DAN D. BEDELEANU

ELEMENTELE CHIMICE

ŞTIINŢA ELECTRONULUI

1943

EDITURA SCRISUL ROMÂNESC S. A., CRAIOVA

Scanned with OKEN Scanner

DAN D. BEDELEANU

ELEMENTELE CHIMICE

(ŞTIINŢA ELECTRONULUI)

1943
SCRISUL ROMÂNESC S. A., CRAIOVA

1175

Scanned with OKEN Scanner

MOTTO:

..căci nu este nimic ascuns care nu va fi cunoscut...

Marcu 4, 22

Dedic acest volum SURORII *mele, cu superlativul celor mai alese sentimente ce i le port*

Scanned with OKEN Scanner

PREFAŢA

Simplul motiv că astăzi, în secolul XX, în secolul chimiei şi al tehnicei nu se cunosc elementele, ba mai mult, se neglijează în favorul diferitelor combinaţii, m'a determinat să scriu volumul de faţă, în care prezint exclusiv elementele, *nedând nicio importanţă combinaţiilor pe cari nici nu le amintesc (decât unele minereuri, sau în general unde e nevoie de ele pentru a prepara elementul respectiv).*

Această prezentare exclusivă a elementelor constitue originalitatea absolută a acestui volum „Elementele Chimice" *(a se vedea şi observaţii) şi faptul că am tratat fiecare element separat şi independent de celelalte dau lucrării un caracter pronunţat enciclopedic.*

Cartea de faţă se adresează tuturor celor dornici de ştiinţă şi mai ales de chimie, dar cu toate acestea nu este o operă de popularizare, de vulgarizare largă, deoarece chiar din primele pagini se observă că pentru înţelegerea ei este necesar un oarecare quantum intelectual.

AUTORUL

Scanned with OKEN Scanner

IDEI CĂLĂUZITOARE SAU EXPICAREA PREFEȚEI

După concepţiile actuale — între fenomene şi între fenomene şi materie — există o oarecare legătură pe care o face aceea mică particolă: electronul (luat în sens larg, adică înţelegându-se sub acest nume şi protonul, neutronul, fotonul etc.), şi într'adevăr:

a) ELEMENTELE CHIMICE nu sunt altceva decât sisteme de protoni în jurul cărora se'nvârt electronii. Fiecare electron în plus sau în minus dau un alt aspect al materiei: unul ni se prezintă sub formă de hidrogen (când se'nvârte în jurul unui proton), doi electroni ne dau heliul... Pe urmă fiecare neutron schimbă aspectul elementului dând naştere izotopilor.

Deci, un număr de electroni planetari învârtindu-se într'o mişcare normală şi ordonată în jurul unui sâmbure pozitiv (nucleu), ne dau acel aspect al materiei pe care noi îl numim element chimic şi pe care-l studiem în volumul de faţă (cu rezerva că în loc de sistem cu un singur electron planetar, sau cu un număr oarecare de electroni planetari, vom spune: element de număr atomic 1 sau element de număr atomic oarecare.

b) CORPURILE COMPUSE nu sunt altceva decât un transfert (trecere) de electroni planetari — de

pe sfera cea mai din afară — dela un atom la altul, tinzând a atinge forma de „octet".

c) OPTICA studiază lumina (mişcarea dirijată a electronilor de pe sferele exterioare şi materializarea lor în fotoni.

d) CĂLDURA, o mişcare dirijată a electronilor şi a moleculelor, cu ajutorul curentului electric, frecării, combinaţiilor chimice etc.

e) ELECTRICITATEA studiază curentul electric care nu este altceva decât o mişcare dirijată a electronilor din corpuri cu o viteză de 300.000 km/sec.

f) RADIOACTIVITATEA studiază fenomenele radioactive, adică mişcarea electronilor de pe păturile interioare şi ruperea de mici particule din nucleu, cari au ca rezultat raze de electroni (raze β sau catodice), de protoni (raze α sau anodice), de neutroni (raze ε , Roengen sau X).

La fel putem defini şi celelalte ramuri ale fizicei şi chimicei.

In acest fel s'a reuşit să se stabilească o legătură între diferitele capitole ale chimiei şi fizicei, legătură care însă nu prea este sesizată de fizica şi chimia actuală şi chiar când se face nu se trage nicio concluzie practică.

Tratând materia bazat pe ELECTRON, deci pe un punct comun tuturor acestor capitole, explic în volumul de faţă punctul a, şi-i vor urma şi alte volume scrise poate tot de mine, sau poate de alţii, ce vor trata punctele următoare, în acelaşi fel, adică ţinând seama de aceleaşi considerente şi se va ajunge astfel la o ştiinţă = fizică + chimie, logică, reală şi mai ales unitară, de care nu mă'ndoiesc niciun moment că — bineînţeles cu timpul —

Scanned with OKEN Scanner

va fi adoptată şi'n şcoli, fiind totodată şi mai uşoară de reţinut, după ce a fost bine explicată şi înţeleasă.

In acest gen mai sunt atâtea articole de revistă, cărţi, mai ales din domeniul radioactivităţii, cărţi de chimie fizicală, etc.

Şi cărţii de faţă însă îi revine rolul de a prezenta o nouă orientare a ştiinţei şi de a înfrunta greutăţile şi ostilitatea începutului, deoarece este prima carte care „îndrăzneşte" să separe toate elementele de combinaţiile lor numai pentru motivul — neînsemnat în aparenţă — că în unele electronii au un joc, o mişcare, iar în celelalte alta, şi cu atât meritu-i va fi mai mare cu cât luptă şi va reuşi să explice, să propage şi să generalizeze, în loc de fizică şi chimie, două studii fără legătură aparentă, o ştiinţă nouă, singură şi unitară: ŞTIINŢA ELECTRONULUI.

Scanned with OKEN Scanner

PARTEA I

Scanned with OKEN Scanner

TABLOUL PERIODIC

1. H. 1,008					
3 Li 6,940	4 Be 9,02	5 B 10,82	6 C 12,00	7 N 14,008	8 O 16,0000
11 Na 22,997	12 Mg 24,32	13 Al 26,97	14 Si 28,06	15 P 31,02	16 S 32,06
19 K 39,096	20 Ca 40,08	21 Sc 45,10	22 Ti 47,90	23 V 50,95	24 Cr 52,01
29 Cu 63,57	30 Zn 65,38	31 Ga 69,72	32 Ge 72,60	33 As 74,91	34 Se 78,96
37 Rb 85,48	38 Sr 87,63	39 Y 88,92	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,95
47 Ag 107.88	48 Cd 112,41	49 In 114,76	50 Sn 118,70	51 Sb 121,76	52 Te 127,61
55 Cs 132,91	56 Ba 137,36	57 La 138,90	58 Ce 140,13	59 Pr 140,92	60 Nd 144,27 — 61 Il
67 Ho 163,5	68 Er 167,2	69 Tm 169,4	70 Yb 173,04	71 Lu 175,0	72 Hf 178,6 — 73 Ta 180,88 — 74 W 183,94
79 Au 197,2	80 Hg 200,61	81 Tl 204,39	82 Pb 207,21	83 Bi 209,0	84 Po 210,0
87 Ml 223	88 Ra 226,05	89 Ac 227	90 Th 232,12	91 Pa 231	92 U 238,07

NOUL TABLOU PERIODIC

(Revizuit de dl. prof. C. G. BEDREAG,

1 H
2 He+ 2 He 3 Li 4 Be
10 Ne 11 Na 12 Mg
18 A 19 K 20 Ca 21 Sc — Pământuri rare — 22 Ti 23 V 24 Cr — Uranide
36 Kr 37 Rb 38 Sr 39 Y 40 Zr 41 Nb 42 Mo
54 Xe 55 Cs 56 Ba 57 La 58 Ce
:
70
71 Lu 72 Hf 73 Ta 74 W
90 Th 91 Pa 92 Ur 93 Sq
94

(la acest tablou am omis partea introductivă, unde sunt aranjate în ordine familiile, deoarece despre ele vom vorbi la introducere.

Scanned with OKEN Scanner

AL ELEMENTELOR (MENDELEJEFF)

					2 He 4,003
9 F 19,00					10 Ne 20,183
17 Cl 35,457					18 Ar 39,944
25 Mn 54,93		26 Fe 55,84	27 Co 58,94	28 Ni 58,69	
35 Br 79,916					36 Kr 83,7
43 Ma —					
		44 Ru 101,7	45 Rh 102,91	46 Pd 106,7	
53 I 126,92					54 X 131,3
62 Sm 150,43	63 Eu 152,0	64 Gd 156,3	65 Tb 159,2	66 Dy 162,46	
75 Re 186,31		76 Os 190,2	77 Ir 193,1	78 Pt 195,23	
85 Hl —					86 Rn 222
93 Sq —					

AL ELEMENTELOR (MENDELEJEFF)
după Rev. șt. Adamachi Nr. 4 din Oct.-Dec. 1942 p. 298).

5 B 6 C 7 N 80 9 F
13 Al 14 Si 15 P 16 S 17 Cl
25 Mn 26 Fe 27 Co 28 Ni 29 Cu 30 Zn 31 Ga 32 Ge 33 As 34 Se 35 Br
43 Ma 44 Ru 45 Rh 46 Pd 47 Ag 48 Cd 49 In 50 Sn 51 Sb 52 Te 53 I

75 Re 76 Os 77 Ir 78 Pt 79 Au 80 Hg 81 Tl 82 Pb 83 Bi 84 Po 85 Hl

Scanned with OKEN Scanner

OBSERVAŢII.

a) Bibliografia parţială o dau la sfârşitul fiecărui capitol (sau element), numărul scris cu caractere groase, însemnând numărul lucrării dată în Bibliografia dela sfârşitul lucrării. Pagina se caută la cea indicată şi în majoritatea cazurilor şi la cele următoare, astfel fiecare problemă putându-se documenta precis şi uşor.

Am dat — contrar uzuanţei — în bibliografie şi unele manuale şcolare şi cărţi şi reviste de popularizare, deoarece doresc extrem de mult ca acest volum să servească şi d-lor studenţi şi elevi şi cari, de cele mai multe ori, nu-şi pot procura cărţile scumpe de specializare, nici cel puţin pentru o consultare superficială.

Ţin să-mi exprim aici admiraţia pentru anumiţi d-ni profesori de ştiinţe cari au reuşit prin insistenţă şi îndemn propriu să înjghebeze în unele licee, mici biblioteci ştiinţifice şi faţă de cari elevii arată cea mai vădită curiozitate şi simpatie.

b) La combinaţii am dat în paranteză (după manualul **84**), elementele cari se pot înlocui în orice proporţii.

c) Liniile spectrale (în Augstroni), le-am luat din **1** şi **84**, le-am revăzut şi am stabilit culorile în care se află (mai ales după **71** Nr. 1 din Ian.—Mart. 1936, Constantin Belcot: Fotografierea spectrului la pag. 14). Acolo unde m'am folosit de aceste 3 opere

(1, 71 nr. 1 din 1936 şi 84), numai pentru liniile spectrale nu le-am mai dat în bibliografiile parţiale.

d) Greutăţile atomice le-am luat după tabloul stabilit de comisia internaţională de greutăţi atomice din 1938.

e) Numărul de neutroni şi protoni l-am stabilit după formula C = A-Z (a se vedea Introducere) şi l-am confruntat cu tabloul din lucrarea 83 pag. 60 şi 50 p. 68.

f) Relativ la istoricul elementelor (data descoperirii şi numele descoperitorului), m'am folosit de tabloul D-lui prof. C. G. Bedreag (din 71 nr. 4 din Oct.—Dec. 1940 p. 171, Caracterizarea fizică a celor 19 familii de elemente), precum şi de alte lucrări, după cum se vede şi din bibliografiile parţiale.

g) Proporţiile în care intră elementele în scoarţa pământului, în apa mărilor şi numărul de atomi ai fiecărui element la 100 de atomi, l-am dat în majoritatea cazurilor după 90 nr. 9 din 1942, p. 139, Swircewskii: Puţină statistică chimică, articol pe care nu l-am mai trecut la bibliografiile parţiale.

h) ORIGINALITATEA ABSOLUTĂ, după cum am spus şi în prefaţă, stă în aranjarea materialului (tratare după gr. atomice nu după familii şi grupe) şi în tratarea **exclusivă** a elementelor (nu mai cunosc nicio lucrare de acest fel), precum şi în unele idei şi invenţiuni ale autorului (aplicaţii posibile ale celulei foto-electrice, microscopul în electroliză, etc.).

Scanned with OKEN Scanner

INTRODUCERE NECESARĂ.

Numim ELEMENT CHIMIC — după definiţia clasică — o substanţă care nu poate fi descompusă prin nicio metodă.

Am putea admite această definiţie dacă n'aşi adăuga la metode „radioactivitatea" care nu vrea nici cum să se supună acestei legi deoarece schimbă un element în altul, îl transformă, îl modifică, îl transmută, deci voiu da ca definiţie mai reală cea amintită şi'n capitolul precedent: Elementul chimic este un sistem de protoni în jurul căruia se'nvârt unul sau mai mulţi electroni.

Am adoptat ca sistem de tratare a elementelor tabloul periodic al lui Mendelejeff — mai precis — am aranjat materialul după numărul atomic, sau de ordine, adică după numărul de protoni (egal cu numărul de electroni planetari).

Mendelejeff (1834—1907) a aranjat în 1869 elementele cunoscute pe atunci, după greutatea lor atomică.

Un atom de hidrogen — cel mai uşor — cântărind aprox. 2×10^{21} mg. nu se putea lucra cu astfel de cifre s'a luat ca unitate de măsură atomul de hidrogen, deci **greutatea atomică** a unui element ar fi acel număr care ne arată de câte ori greutatea unui atom este mai mare decât greutatea atomului de hidrogen luat ca unitate de măsură.

Greutatea moleculară, ne arată de câte ori

greutatea unei molecule (dintr'un corp simplu sau compus) este mai mare decât greut. atomului de hidrogen luat ca unitate.

Ivindu-se unele greşeli s'a luat ca unitate de măsură greutatea atomică a oxigenului care era 16 şi în care caz gr. at. a hidrogenului este de 1,0078.

Pentru a nu se naşte noui încurcături trebue să precizăm că dacă spunem despre un element că are greut. at. 32, aceasta nu'nsemnează că este de 32 ori mai greu ca oxigenul, ci că el este de 32 ori mai greu decât atomul de hidrogen, care însă în acest caz n'are greut. at. 1, ci 1,0078.

Cu această ocazie el a observat că sunt unele elemente cari prezintă asemănări şi a căror combinaţii urmează cam aceleaşi reguli.

Astfel le-a aranjat în grupe verticale, punând unul sub altul elementele ce se-aseamănă şi se ajung astfel la 10—11 rânduri orizontale.

Aceste rânduri orizontale poartă numele de serii şi fragmente sau mai multe serii dau perioadele în care elementele se-aseamănă între ele.

Avem în acest capitol perioadele V unde intră nişte elemente mult asemănătoare numite terre rare (sau pământuri), care perioadă este scoasă de unii chimişti şi fizicieni din tablou, apoi perioada a şasea unde intră elementele radioactive.

Atenţiune! Să se reţină, din tabloul de mai jos, elementele cari intră în aceleaşi grupe verticale sau familii, deoarece între ele există multe asemănări şi asupra cărora nu insist deloc în volumul de faţă.

In volumul în care vom vorbi despre combi-

Scanned with OKEN Scanner

naţiile chimice, vom vedea însă că aceste asemănări se datoresc numărului de electroni de pe sfera exterioară (o mică introducere: în jurul nucleului, electronii pot fi dispuşi în mai multe pături pe cari pot intra maximum: 2 pentru sfera interioară, 8 pentru a doua, 18 pentru a treia, 32 pentru a patru, numere cari se pot calcula după legea lui Pauli care spune că numărul maxim de electroni de pe o sferă se calculează după relaţia: $2 (1^2, 2^2, 3^2, 4^2)$ relaţia nu merge mai departe deoarece numărul de electroni începe să scadă, după cum vom vedea la elementele din volumul de faţă unde am dat aceste numere calculându-le după legea citată şi apoi — chiar la ultimile elemente — le-am găsit şi în Bibl. 57 p. 25.

Când pe sfera exterioară (indiferent a câtea este) se găsesc acelaş număr de electroni planetari elementul va avea aceiaşi valenţă şi va prezenta uneori asemănări uimitoare şi cu aceasta să închidem paranteza).

Aceste grupe, familii şi perioade în cari elementele se aseamănă între ele sunt următoarele:

1. Familia alcalinilor cuprinde elementele de număr atomic: 3 (Li), 11 (Na), 19 (K), 37 (Rb), 55 (Cs) şi 87 (Ml).

2. Familia alcalino-teroaselor în care intră elem. de nr. atomic: 4 (Be), 12 (Mg), 20 (Ca), 38 (Sr), 56 (Ba), 86 (Ra).

3. Familia teroaselor care cuprinde elementele de număr atomic: 5 (B), 13 (Al), 31 (Ga), 49 (In), 81 (Tl).

4. Familia carbonizilor cuprinde elementele de număr atomic: 6 (C), 14 (Si), 32 (Ge), 50 (Sn), 82 (Pb).

5. Familia azotizilor din care fac parte ele-

Scanned with OKEN Scanner

mentele de număr atomic: 7 (N), 15 (P), 33 (As), 51 (Sb) şi 83 (Bi).

6. Familia sulfurizilor în care intră elementele de număr atomic: 8 (O), 16 (S), 34 (Se), 52 (Te) şi 84 (Po).

7. Familia halogenilor alcătuită din următoarele elemente de număr atomic: 9 (F), 17 (Cl), 35 (Br), 53 (I), 85 (Hl).

8. Familia a 8-a a fost introdusă mult mai târziu la tabloul vechiu al lui Mendelejeff — de către Sir Ramsay — şi conţine o coloană întreagă (coloana O) pusă în unele tablouri la început, iar în altele la sfârşit şi în care intră elementele numite gaze nobile sau zerovalente şi cari au următorul număr atomic: 2 (He), 10 (Ne), 18 (A sau Ar), 36 (Kr), 54 (Xe) şi 86 (Em).

9. Familia pământurilor bazice I-a cu elementele de număr atomic: 21 (Sc), 39 (Y), 57 (La), 89 (Ac).

10. Familia pământurilor bazice II-a care cuprinde următoarele elemente de număr atomic: 22 (Ti), 40 (Zr), 72 (Hf) şi 90 (Th).

11. Familia pământurilor acide I-a cu elementele de număr atomic: 23 (V), 41 (Nb), 73 (Ta), 91 (Pa).

12. Familia pământurilor acide II care cuprinde elementele de număr atomic: 24 (Cr), 42 (Mo), 74 (W) şi 92 (Ur).

13. Familia metalelor acide ce conţine elementele de număr atomic: 25 (Mn), 43 (Ma) şi 75 (Re), foarte posibil şi 93 (Sq).

14. Familia fierului alcătuită din elem. de număr atomic: 26 (Fe), 44 (Ru), 76 (Os) şi foarte posibil şi 94.

Scanned with OKEN Scanner

15. Familia cobaltului conţinând elementele de număr atomic: 28 (Co), 45 (Rh) şi 77 (Ir).

16. Familia platinei care conţine următoarele elemente: 27 (Ni), 46 (Pd) şi 78 (Pt).

17. Familia metalelor nobile, care conţine următoarele elemente: 29 (Cu), 47 (Ag) şi 79 (Au).

18. Familia zincului cu următoarele elemente: 30 (Zn), 48 (Cd) şi 80 (Hg).

19. Familia pământurilor rare ce conţine următoarele elemente: 58 (Ce), 59 (Pr), 60 (Nd), 61 (Il), 62 (Sm), 63 (Eu), 64 (Gd), 65 (Tb), 66 (Dy), 67 (Ho), 68 (Er), 69 (Tu), 70 (Yt) şi 71 (Lu), elemente cari au fost scoase de mulţi savanţi din tabloul periodic şi au fost aşezate sub el.

Aceste familii au fost date după Bibl. 71 nr. 4 din Oct. Dec. 942 p. 173 articolul „Caracterizarea fizică a celor 19 familii de elemente" a d-lui prof. C. G. Bedreag care are meritul de a fi separat pentru prima oară — în mod ştiinţific şi documentat — grupa cuprului de a alcalinelor şi după aceste cercetări tabloul periodic al elementelor conţine XVIII şi cu a terelor rare XIX grupe verticale.

Revenind din nou la sistemul periodic al elementelor (Mendelejeff) adaug că în aceste coloane — de obiceiu — în partea stângă (privit din faţă) se găsesc metalele, iar în partea dreaptă metaloizi.

Pentru metale numărul valenţelor este egal cu numărul de ordine a grupului (dela I la VIII) iar pentru metaloizi numărul valenţelor este egal cu numărul grupului celui mai mare (VIII) minus numărul de ordine a grupului din care face parte.

Insă atât poziţia metalelor şi metaloizilor în

Scanned with OKEN Scanner

acest tablou cât şi valenţa lor este foarte subiectivă, după cum ştiu cei ce cunosc nouile teorii ale valenţelor sau chiar noi, cari ştim că sunt elemente care'n unele cazuri îşi manifestă un număr de valenţe iar în altele un alt număr (d. ex. SO, SO_2, SO_3). Cum ne ajută acum tabloul lui Mendelejeff şi legile lui? Nicicum!

Numărând dela stânga spre dreapta elementele (ţinând seama şi de elementele căruia Mendelejeff le lăsase locul liber, dar cari azi sunt complete), fiecare element va primi un număr care nu reprezenta decât poziţia relativă a elementelor în tablou.

Azi însă se ştie (în urma teorii lui Bohr, Moesseley, ş. a.) că acest număr care se notează cu Z şi poartă numele de **număr de ordine** sau **atomic** reprezintă numărul de electroni planetari, adică de electroni cari se 'nvârt în jurul nucleului.

Fiind vorba despre electroni să stăruim puţin şi asupra noilor teorii ale CONSTITUŢIEI MATERIEI.

Materia, aşa cum o cunoaştem noi, este formată din **molecule** cari sunt cele mai mici particole cari mai păstrează însuşirile corpului-mamă şi până la care ajungem prin metode fizice. Ea este formată din atomi de acelaş fel (când este moleculă de element) şi diferiţi (moleculă de corp compus).

Atomii sunt cele mai mici părticele materiale cari mai păstrează însuşirile elementului şi până la cari se ajunge prin metode chimice.

Atomul, cu toate că era considerat ca indisecabil, a fost şi el împărţit la rândul lui prin metode electrice şi în acest caz el apare ca fiind

Scanned with OKEN Scanner

format dintr'un **nucleu** la mijloc, pozitiv, din punct de vedere electric şi care la rândul lui este format din **protoni şi electroni nucleari,** particole negative (masă O, electricitate — 1). Aceasta după teoria lui Bohr.

Inafara acestui nucleu se 'nvârt cu o viteză uimitoare o mulţime de particole electrizate negativ, **electroni exteriori.**

Chimia fizică modernă ne-a mai adus noţiunile de:

a) **neutroni.** Ei au fost observaţi de Becker şi Bothe, cari au bombardat atomul (nucleul) de beriliu cu raze α (alfa) în cari împrejurări s'au născut nişte radiaţii foarte pătrunzătoare cari au fost cercetate de Cadwisch, care a arătat că aceste radiaţii sunt formate din nişte particole neutre din punct de vedere electric şi cari din această cauză au primit numele de neutroni (masă 1, electricitate O).

Azi ştim că după cum fiecare electron exterior şi proton în plus sau în minus schimbă aspectul materiei dând de fiecare dată câte un element nou, tot aşa neutronii schimbă conformarea atomului în cadrul aceluiaş element dând naştere izotopilor cari în definiţie largă sunt: elemente cari au aceleaşi proprietăţi fizice şi chimice (au acelaş număr atomic am spune noi) şi cari diferă unele de altele prin greutatea lor atomică.

Numărul neutronilor se calculează după formula $N = A-Z$ în care N este numărul de neutroni, A greutatea atomică a elementului şi Z numărul atomic sau numărul de protoni, sau putem explica această formulă cu alte cuvinte în felul următor: partea grea a atomului

este formată din protoni şi neutroni, ambele particole cu massa 1. Astfel atomul obişnuit de hidrogen are un singur proton deci greutatea atomică îi este 1, heliul însă deoarece are 2 protoni ar trebui să aibă greutatea atomică 2 însă de fapt ea este 4 (fără zecimale) şi ne 'ntrebăm: să mai fi primit doi protoni? Nu, deoarece în acest caz ar avea 4 sarcini electropozitive, deci ar fi un alt element (Be) ori pentru a ne explica această diferenţă de masă spunem că au venit 2 neutroni cari i-au mărit greutatea atomică (fiecare cu câte-o unitate) dar cari nu i-au modificat sarcinile electrice. Privit sub acest unghiu (cel real) neutronul completează greutatea atomului dela numărul de protoni pe care-l are până la greutatea lui atomică.

Că totuşi elementele nu au greutatea atomică un număr întreg (numărul de protoni + numărul de neutroni) se explică prin faptul că aproape fiecare element este constituit din mai multe varietăţi (cari diferă prin numărul lor de neutroni) şi cari nu intră în aceleaşi proporţii şi apoi există un „deficit de massă" care nu este altceva decât o mică pierdere de greutate a unui atom pentru a-şi putea ţine electronii cari se'nvârt liber în juru-i. Această pierdere se transformă în energie.

b) **Pozitronii,** nişte particole pozitive (masa O şi sarcina electrică + 1), deci nişte electroni pozitivi, descoperiţi în 1932 de Andersen prin studierea radiaţiilor în camera Wilson.

Această **cameră a lui Wilson** este o cutie în care sunt vapori de apă supra-saturaţi. Lăsându-se să treacă o astfel de particolă prin cameră ea ionizează aerul (adică vaporii suprasaturaţi) şi lasă în urma ei o ceaţă care poate fi fotogra-

Scanned with OKEN Scanner

fiată. Astfel particola cu toate că este invizibilă, noi îi putem determina, observa şi fotografia urma lăsată de ea, adică chiar traectoria ei.

Acest drum sau traectorie se poate însă observa şi studia mai bine dacă punem camera între cei 2 poli ai unui magnet puternic când ele se 'ndreaptă, după legile din electricitate.

Deci, după ultimile teorii şi concepţii atomul pare a fi format din protoni (în număr egal cu numărul atomic sau de ordine al elementelui respectiv) şi neutroni (în număr de N = A-Z) şi cari pot fi consideraţi ca:

a) elemente constitutive indisecabile

b) formaţi dintr'un proton şi un electron nuclear sau de cimentare (1 masă şi 1 electricitate pozitivă) + (O masă şi 1 el. negativă) = 1 masă şi O electricitate, adică chiar cu un neutron.

Tot aşa şi protonul poate fi considerat ca:

a) element de bază constitutiv şi indestructibil, sau

b) alcătuit dintr'un neutron plus un pozitron (1 masă şi O electricitate) + (O masă şi + 1 electricitate) = (1 masă şi + 1 electricitate) adică chiar cu un proton.

A încerca însă a lămuri aceste combinări ar însemna a ne pierde un timp preţios şi a ne afunda tot mai tare într'un cerc vicios, fără început şi fără sfârşit.

Insă la toate aceste teorii ale materiei şi elemente constitutive ale atomului s'a ajuns numai în urma descoperirii de către soţii Pierre şi Maria Curie a elementului Radiu, când aceste particole apar în mişcare, sub formă de raze.

Aceste raze le putem împărţi în felul următor:

Scanned with OKEN Scanner

a) raze de protoni, sau pozitroni, adică raze pozitive, cari eliberate de substanţele naturale radioactive poartă numele de raze α (alfa), iar eliberate (produse artificial) într'un tub Crokes poartă numele de raze anodice.

b) raze de electroni, adică raze negative cari eliberate de o substanţă oarecare naturală radioactivă poartă numele de raze β (beta) iar produse într'un tub Crookes, deci în mod artificial (prin descărcări electrice în vid) poartă numele de raze catodice (deoarece se formează la catod).

c) raze de neutroni, adică raze neutre din punct de vedere electric, cari au o mare putere de pătrundere şi cari, dacă sunt emanate de elementele obişnuite, radioactive, poartă numele de raze ε (gamma) iar dacă sunt produse — în mod artificial — în tuburi speciale poartă numele de raze Roentgen sau cum li se mai zice raze X, deoarece descoperitorul lor, Roentgen când le-a descoperit nu şi-a putut explica ce sunt.

Toate acestea însă vor fi studiate în volumul „Radiactivitatea“ însă aici este locul să facem deosebire între cele 2 feluri în care poate fi interpretat cuvântul radioactivitate şi anume: ca ştiinţa care se ocupă cu elementele radioactive şi radiaţiile lor şi în celălalt sens ca proprietatea unor elemente de a emite — singure — şi în mod spontan diferite radiaţii (α alfa, β beta, sau ε gamma).

Cred că este cu totul de prisos să definesc şi să vorbesc despre stările de agregaţie: gazoase (volum neconstant formă diferită), lichide (volum constant, formă schimbătoare după vasul în care este pusă), colloizi (volum constant forma

Scanned with OKEN Scanner

nestabilă însă mult mai compact decât lichidele exemplu, gelatinele, albuşul de ou etc.) şi solidele (volum constant, formă bine hotărîtă), sau despre metale (elemente cari au luciul metalic, oxizii lor disolvaţi în apă dau baze cari albăstresc hârtia roşie de turnesol, conduc electricitatea şi căldura şi în electroliză sunt cationi, adică încărcaţi cu electricitate pozitivă din care cauză se duc la polul negativ, adică la catod) şi metaloizi (elemente cari nu au luciul metalic, oxizii lor disolvaţi în apă dau acizi cari înroşesc hârtia albastră de turnesol, nu conduc electricitatea şi căldura şi în electroliză sunt anioni adică încărcaţi cu electricitate negativă din care cauză se duc la polul pozitiv, anod).

Bibliografie. 2 p. 91; 7 (întreg); 8 p. 111; 9 p. 16; 11 cap. 8 p. 99; 13 (întreg); 14 (întreg); 19 (întreg); 22 (întreg); 24 vol. II p. 34; 31 p. 279; 34 cap. 2 p. 7; 38 cap. 5 „Structura materiei“ dela pag. 137; 39 p. 29; 42 (întreg); 43 p. 24, 109, 116, 128; 270, 281 şi 285; 44 Cap. Relee p. 21; 45 p. 90; 51 p. 3; 57 vol. II p. 53 şi vol. III p. 319 şi 427; 60 p. 29; 62 p. 84; 69 p. 137 şi p. 22; 71 nr. 2—3 din 1933 p. 111, Ion Plăcinţeanu: Noui particole fundamentale cari alcătuesc materia, acelaşi număr p. 114 N. Calinicencu: Neutronul, nr. 1—2 din 1934 p. 17, Neculai Alexandru Florescu Electronul pozitiv (pozitronul) şi nr. 4 din 1935 p. 157, Constituţia atomului: Neutronul, pozitronul, radioactivitatea artificială de St. Procopiu; 86 vol. II p. 867; 96 cap. I p. 5; 98 (întreg).

METODE

In cele de mai jos tratez — în câteva cuvinte — cele mai importante metode, drumuri folosite în laboratoare şi fabrici pentru determinarea anumitor constante şi cari deosebesc un corp de altul.

1. **Metoda electrolizei.** Ne vom întâlni în volumul de faţă, în mai multe capitole, cu noţiunea de electroliză, care nu este altceva decât disocierea unei substanţe oarecare în ioni încărcaţi cu electricitate şi cari pot fi: ANIONI (atomi sau grupuri de atomi cu sarcină negativă, cari în electroliză se duc la polul pozitiv, care poartă numele de anod) şi CATIONI (atomi sau grupuri de atomi cu sarcină pozitivă şi cari sub influenţa curentului electric se duc — în virtutea celor mai elementare legi ale electricităţii — la polul negativ, numit catod), disociere care se face sub influenţa curentului electric.

Astfel $Cl^{-}Na^{+}$, topită se descompune în Na^{+} şi Cl^{-}.

Aplicarea de către mine a microscopului în această ştiinţă (a se vedea rev. Natura nr. 11—12 din Noembrie-Decembrie 1942, Microscopul în Electroliză, de Dan D. Bedeleanu, Aiud la pag. 402) mi-au arătat felul în care se petrece fenomenul, şi anume:

La polul + lichidul (la noi topitura de NaCl)

Scanned with OKEN Scanner

se mişcă pe circonferinţe neregulate cu sensul dela baza spre vârful electrodului.

La polul — (negativ) se desvoltă H, prin descompunerea de către Na a apei, care se eliberează sub formă de beşicuţe de mărimi şi forme diferite.

In general — electroliza — este cea mai folosită şi mai rentabilă metodă de separare a elementelor ce constituesc un corp compus, şi de purificare a elementelor, după cum vom vedea de altfel în volumul de faţă.

2. **Metoda dielcometrică.** Dielcometria este cercetarea substanţelor şi materialelor prin măsurarea constantelor electrice (mai precis dielectrice).

Astfel, între plăcile unui condensator se înmagazinează o cantitate oarecare de electricitate ce depinde de mărimea plăcilor condensatorului, de depărtarea dintre ele şi mai ales de substanţa care le separă.

Numim DK (Dielectrische Konstant) raportul dintre capacitatea condensatorului în vid şi apoi în substanţa de cercetat (a cărei DK vrem să-l aflăm).

DK este diferit la fiecare substanţă, deci constitue un criteriu eficace de determinare şi separare a substanţelor.

Ca aparatură se foloseşte — obişnuit — dielcometrul construit de prof. D-r L. Ebert şi D-r E. Waldschmidt, în care avem două circuite oscilante, într'unul fiind un condensator cu DK cunoscut. Intre plăcile celei de al doilea condensator se pune substanţa de cercetat.

Punem apoi circuitele în stadiu de funcţionare şi aranjăm condensatorul variabil (cu DK cunoscut)

Scanned with OKEN Scanner

până când auzim în căşti sunetele ce ne arată că cele două circuite au aceeaşi frecvenţă. Raportul dintre gradaţiile de pe condensatorul variabil şi DK-ul lui şi cel de al doilea condensator ne arată chiar constanta dielectrică a substanţei ce o cercetăm.

3. **Metoda spectroscopică.** O rază de lumină venită d. ex. dela soare, dacă este trecută printr'o prismă, ea se separă într'o mulţime de culori şi nuanţe, dintre cari mai importante sunt: violet (lungimea de undă cuprinsă între 4000 şi 4240 angştromi cari se notează cu Å), albastru (între 4240 şi 4920 Å), verde (între 4920 şi 5350 Å), galben (între 5350 şi 5860 Å), portocaliu (între 5860 şi 6470 Å), roşu (6470—8000 A) a căror lungimi de undă le-am luat după Bibl. 71 nr. 1 din 1936. Fotografierea spectrului de Constantin Belcot şi de unde am calculat culorile tuturor liniilor spectrale din acest volum.

Dincolo de roşu se'ntinde infra-roşul, invizibil, dar având diferite calităţi (fiziologice, calorifice, etc.), iar dincolo de violet este situat ultravioletul — tot, invizibil — dar care dă dovadă de anumite proprietăţi chimice.

Dacă forţăm raza ca înainte de a ajunge la prismă să treacă printr'o substanţă oarecare (solid, lichid, coloid, gaz, colorat sau necolorat etc.) observăm nişte linii negre cari se văd în diferite regiuni (culori).

Aceste linii sunt caracteristice pentru fiecare element.

Dacă substanţa noastră n'o punem între lumină şi prismă, ci o aducem în stare de incandescenţă şi studiem lumina produsă de ea, exact

Scanned with OKEN Scanner

în locul liniilor negre dinainte apar nişte bande strălucitoare.

Aceste linii şi bande fiind — după cum am spus — caracteristice pentru fiecare element, ne putem servi de ele ca de nişte constante, fie că elementele sunt singure, grupate în amestecuri sau sunt sub formă de combinaţii.

Ca aparate, folosim spectroscopul compus dintr'o prismă care descompune lumina — care o privim printr'un tub ocular — şi care vine printr'un colimator.

Ca punct de reper se poate considera spectrul unei alte prisme sau o scară micro sau milimicrometrică care se proiectează pe spectrul de cercetat.

Metoda spectroscopică X. Folosind în locul razei de lumină o rază de electroni produşi într'un tub Crookes, cari se lovesc de anti-catod şi în loc de prismă un cristal, de exemplu de NaCl prin interferenţă se vor produce nişte spectri.

Şi aici aceste linii — ca şi la spectrele luminoase — sunt caracteristice pentru fiecare element şi între aceste linii şi elementul respectiv se stabileşte o legătură concretizată în legea lui Moseley (1887—1915): rădăcina patrată a frecvenţei liniilor spectrale este funcţiune liniară a numărului de ordine a elementului.

$$\sqrt{v} = a\ (N-b),$$

în care v este frecvenţa, a şi b două valori date de poziţia electronilor, iar N numărul de ordine sau atomic. Ridicând la patrat avem:

$$V = a^2(N-b)^2.$$

Spectrele pot fi de mai multe feluri K, L, M, după felul cum sunt aranjaţi electronii.

Pentru seria K, b = 1, iar α^2 pentru spectrul K $\alpha = 3/4$.

Astfel, ţinându-se seama de a şi b, dela caz la caz, cu ajutorul formulei date mai sus putem determina elementele, şi cu ajutorul acestei metode d-l prof. Horia Hulubei — printr'o tehnică specială de lucru — a descoperit elementele de număr atomic: 87 (moldaviu), 85 (helveţiu), 84 (izotop al poloniului descoperit de soţii Curie) şi 93 (sequaniu).

Se mai vorbeşte despre **spectrul biologic individual** ce se caracterizează prin întrebuinţarea de raze mitogenetice trecute prin discuri rotoare perforate, conduse printr'un spectroscop de cuarţ, căruia însă nu-i dăm nicio importanţă în volumul de faţă.

Pe lângă noţiunea de spectroscop mai avem şi pe cea de **spectrograf** care nu este altceva decât un spectroscop improvizat cu un aparat fotografic care înregistrează spectrele.

Bibliografie. **1** p. 254, 282, 306; **2** p. 208; **23** p. 14 şi 136; **25** p. 65 şi 87; **39** p. 396; **40** p. 2; **41** p. 340; **58** nr. 11—12 din Nov.—Dec. 1942 p. 402, Microscopul în Electroliză de Dan D. Bedeleanu-Aiud; **60** p. 90; **66** p. 84; **69** p. 99; **81** (întreg); **86** vol. II p. 88 şi 643.

HIDROGENUL.

gr. atomică 1,0078
gr. molecul. 2,0156

Structură atomică. Hidrogenul găsit în natură, după concepţiile călăuzitoare ale volumului de faţă este format din trei componenţi (izotopi). Unul, constituit dintr'un proton ca nucleu şi un electron planetar ce gravitează în jurul lui şi a cărui greutate atomică este 1 şi care intră într'o proporţie de 99—99,1%, apoi unul ce are în nucleu pe lângă proton şi un neutron, atingând astfel o greutate atomică de 2 se găseşte în proporţie de 0,02% şi în sfârşit se mai găsesc urme neglijabile de hidrogen cu nucleul format dintr'un proton şi doi neutroni şi a cărui greutate at. este 3. Deci atomul de hidrogen este constituit din nucleul ce conţine neapărat un proton, la care se mai poate adăuga unul sau doi neutroni şi în jurul căruia se învârte pe prima sferă un singur electron.

Istoric. Savantul englez Cawendisch (1731—1812), deosebeşte pentru prima dată în anul 1776 hidrogenul de celelalte gaze cari ard şi ele.

In 1881 arată împreună cu Watt că întotdeauna prin arderea hidrogenului se obţine apă.

Acest element se găseşte în scoarţa pământului (în greutate), în proporţie de 0,22% şi în mări

Scanned with OKEN Scanner

de 10,67%. Nu tot aceeaşi este proporţia dacă luăm în considerare numărul de atomi, căci, într'adevăr la 1000 de atomi de elemente diferite se găsesc 165,5 atomi de hidrogen.

Experienţă. Incălzind cu ajutorul unei lămpi cu spirt (sau Bunzen) o eprubetă în care se găseşte hidrogen se va depune pe marginile (gura) eprubetei o mulţime de picături de apă, experienţă pe care o amintesc fiindcă putem s'o generalizăm şi s'o dăm ca metodă pentru aflarea oricărei substanţe ce-l conţine. Părintele chimiei moderne Lavoissier (1743—1794) descoperă şi arată — cu 10 ani înainte de trista-i moarte — că H intră în compoziţia apei şi el este cel care-i dă numele de hidrogen = născător de apă.

Sir James Dewar reuşeşte cu doi ani înainte de începutul secolului nostru să-l lichefieze, în care caz este ca apa, lichid fără culoare şi miros, dar mult mai uşor, deoarece în timp ce un litru apă cântăreşte (la 4° C.), 1000 grame el cântăreşte numai 60 grame.

Fierbe la —252°, în care caz aerul solidifică în el. Sub formă lichidă se păstrează în vase speciale (descoperite tot de Dewar), cari au pereţii argintaţi şi dubli, asemănătoare termoselor din comerţ.

Hidrogenul solid a fost preparat de acelaşi Sir Dewar, doi ani mai târziu decât cel lichid, adică chiar în anul ce pune piatra de despărţire între secolul nostru şi cel trecut: 1900. Temperatura necesară solidificării este —259°.

Starea naturală. Hidrogenul se găseşte în atmosferă în mică proporţie, dar cu cât ne urcăm mai mult — el fiind mai uşor ca aerul — îl găsim

Scanned with OKEN Scanner

într'o măsură din ce în ce mai mare, astfel că straturile superioare ale atmosferei (70—100 km.), sunt constituite aproape în întregime din hidrogen. Tot aşa aparatele de analiză spectroscopică ne arată că planetele şi mai ales soarele, are o atmosferă alcătuită aproape în întregime din acest, cel mai uşor gaz.

Dar acest element se mai găseşte şi într'o mulţime de compuşi organici sau anorganici de unde-l putem scoate, sau unde-i putem determina (dovedi) prezenţa prin mai multe metode:

a) **Electroliza apei.** In acest caz apa se pune într'un vas, care poartă numele de voltametru şi care poate avea diferite forme, obişnuit fiind alcătuit din două tuburi ce comunică între ele şi la a căror baze vin două capete dela o baterie, cari poartă numele de electrozi şi cari trebue să fie formaţi (făcuţi) dintr'o substanţă, care nu reacţionează cu corpul de descompus sau cu corpurile rezultate din descompunere (deci, platina, cărbunele, fierul, aurul etc. sunt cele mai indicate) bineînţeles se ţine seama dela caz la caz, căci un electrod potrivit unei reacţii poate să ne dea rezultate negative în alte reacţii.

La facerea contactului apa este descompusă în oxigen (1 volum) şi hidrogen (2 volume).

Hidrogenul fiind cation (+) se îndreaptă spre catod (—).

Insă pentru ca apa să poată fi descompusă în ea trebue să se găsească într'o cantitate mică un acid oarecare (d. ex. SO_4H_2), care are rolul de a conduce electricitatea.

Cantitatea maximă de H depus pe oră de un

Amper este de 0,03738 gr. şi poartă numele de echivalent electrochimic.

Reacţia de descompunere este:

$$SO_4H_2 \text{ (în soluţie apoasă) } H^+H^+ + SO_4^{--}.$$

Ionii (atomi sau grupuri de atomi încărcate cu electricitate) de hidrogen, fiind atraşi de polul negativ ei, îşi pierd electricitatea şi devin atomi (nu molecule) de H, în acest stadiu zicându-se că sunt în „statu nascendi" sau în româneşte „stare născândă". Contopindu-se câte doi, astfel de atomi ei formează molecule cari se ridică prin lichid (la noi apă).

Ionii SO_4^{--} se duc spre anod (+) unde-şi pierd electricitatea şi se dedublează în $\frac{1}{2}\ O_2$ şi SO_3 (anhidridă sulfurică) ce se transformă în SO_4H_2 după formula:

$$SO_3 + H_2O = SO_4H_2,$$

de unde observăm că numai apa este aceia care se consumă, cantitatea de acid sulfuric rămânând aceiaşi (deoarece se regenerează).

Tot prin această metodă a electrolizei se poate prepara din HONa (sodă caustică) disolvată în apă, în care caz sodiul se duce la catod (—), deoarece este metal unde descompune apa, punând hidrogenul în libertate, după formula:

$$2Na + 2H_2O = 2HONa + H_2.$$

b) Metoda deplasării, în care introducem în apă metale alcalino-teroase, reacţiile fiind:

$$2Na + 2H_2O = 2HONa + H_2 \text{ (ca mai sus),}$$

dacă folosim sodiul. Atenţiune! reacţiile sunt periculoase fiind foarte vehemente, de aceea se folo-

Scanned with OKEN Scanner

sesc sub formă de amalgame (de Al, de exemplu):

$$2\ Al + 6\ H_2O = 2Al(HO)_3 + 3H_2.$$

Fierul descompune apa la roşu:

$$3\ Fe + 4H_2O = Fe_3O_4 + 4H_2.$$

Carbonul are puterea de a descompune apa numai la temperaturi foarte ridicate:

$$H_2O + C = CO + H_2.$$

O altă metodă a deplasării o avem când înlocuim hidrogenul dintr'un acid cu un metal oarecare:

$$2HCl + Zn = H_2 + ZnCl_2.$$

Experienţa a cărei reacţie am dat-o mai sus se face într'o eprubetă sau într'un flacon Woolf (un vas de sticlă ce are două gâturi) în care se pune pe fund grăunţe de Zn peste care se toarnă acid clorhidric, printr'o pâlnie. Printr'un tub ce este aşezat în celălalt orificiu (deschizătură, gât) îl culegem într'un vas cu gura în jos, şi-l folosim după necesitate.

La fel putem prepara hidrogenul în aparatul Kipp care este format din două vase, dintre care unul are forma a două balonaşe suprapuse, iar celălalt a unei pâlnii ce trece prin gâtul ce desparte cele două balonaşe împreunate a primului vas. Acest aparat Kipp are meritul de a produce hidrogen atât timp cât robinetul este deschis.

Zincul poate fi înlocuit cu fier mai ales, dar atunci în loc de ClH punem SO_4H_2.

Soluţia rămasă în vas este o sare: clorat de zinc în primul caz şi sulfură de fier în cel de al

doilea caz. Combinările acestea se fac cu degajare de căldură.

Prima reacţie este:

$$2HCl + Zn = H_2 + ZnCl_2.$$

Reacţia pentru al doilea caz este:

$$SO_4H_2 + Fe = SO_4Fe + H_2.$$

In cazul când descompunem vaporii de apă cu fier înroşit avem:

$$3\ Fe + 4H_2O = Fe_3O_4 + 4H_2.$$

Proprietăţi, Caracteristici. Hidrogenul este un element de vreo 14,5 ori mai uşor decât aerul, n'are gust (este insipid) şi n'are culoare (este transparent). Are constanta dielectrică DK = 1,000265 şi este caracterizat de următoarele linii spectrale (luate şi ca etalon):

3835,4; 3889,0 şi 3970,1 din spectrul ultraviolet, 4101,7 din violet, 4340 din albastru, 4861,2 din albastru-verde, 6562,8 din roşu.

Fiind mai uşor şi decât aerul, el se poate păstra chiar în vase neastupate, dacă acestea sunt aşezate cu gura în jos. Tot pe această proprietate a lui s'au fabricat baloanele cu sau fără cârmă.

Primul balon de acest fel a fost al parisianului Charles în 1783, care înlocuieşte aerul cald folosit până atunci în acest scop cu elementul (gazul) despre care vorbim. Baloanele cu aer cald sunt legate de numele lui Montgolfier.

Mai târziu, Zepelin dă acestor baloane sferice o formă lungă, de peşte, adică forma cea mai favorabilă înaintării cu mică rezistenţă în aer a unui mobil (forma unei picături de apă în cădere sau

Scanned with OKEN Scanner

în germană Stromlinie). Tot el le-a mai adăugat o cârmă cu care pot fi conduse uşor prin aer, în acest caz baloanele purtând numele de dirijabile şi s'au construit unele de mărimi respectabile (50.000 m^3).

Cu ajutorul unor astfel de aparate s'a înălţat în anul 1932 în Belgia cunoscutului savant Piccard, până la înălţimi de 15 km.

Azi însă, nu se mai foloseşte hidrogenul în baloane, deoarece el se poate aprinde periclitând vieaţa omului şi a aparatului şi astfel locul lui a fost luat de elementul-gaz nobil: Heliu.

O interesantă **experienţă** putem face umplând mici balonaşe de săpun de hidrogen (se ia un tub de cauciuc ce este în legătură cu un vas plin cu H şi-l introducem într'o soluţie de săpun în apă, apoi lăsăm să iasă H din vas prin tub şi când se nasc nişte balonaşe cari când sunt destul de mari se desprind de pe tub şi le dăm foc). Ele se aprind producând o pocnitură a cărei intensitate variază după mărimea balonaşelor. Tubul din experienţa aceasta, se obişnuieşte să fie ţinut vertical cu capătul deschis în jos.

De aici vedem că hidrogenul arde. Intr'adevăr el produce o flacără albastră foarte caldă, care a fost întrebuinţată în unele timpuri pentru încălzit (lampa filosofică).

Aici trebue să fim atenţi ca'n vasul în care aprindem hidrogenul să nu existe aer care produce pocnituri şi uneori explozii primejdioase.

El arde, dar nu întreţine arderea, deci arde, dar nu lasă să ardă în el alte corpuri, deci nu le lasă să se oxideze.

O aplicaţie a flacării de hidrogen (când este

produsă la vârful unui tub îngustat) este **harmonica chimică.** Introducându-se o astfel de flacără într'un tub mai lung şi larg se produc prin pâlpăirile flacării şi mişcarea ei diferite sunete şi anume: cu cât tubul din afară (exterior) este mai larg, sunetul e mai jos (bas) şi invers.

Atenţie la aprinsul şi puritatea hidrogenului!

El este un reductor şi numim **reducţiune** sau **reducere,** operaţia chimică prin care scoatem oxigenul din substanţele care-l conţin. Astfel:

$$CuO + H_2 = Cu + H_2O.$$

Hidrogenul mai are proprietatea de a trece prin membrane şi pereţi poroşi, proprietate pe care-o numim **difuziune.**

Este luat ca indice (sub forma H^+), când el arată bazicitatea sau aciditatea unei substanţe.

Teoriile mai noui ne arată că există mai multe elemente cărora noi din ignoranţă le dăm acelaşi nume: Hidrogen.

Astfel Bonhoeffer (1929) probează experimental că hidrogenul obişnuit este format din două componente; cărora li s'a dat numele de ortohidrogen (3 părţi) şi parahidrogen (o parte).

O trecere dela orto la para şi invers însă este posibilă. Aşa, de exemplu, lichefiind hidrogenul, componentul orto se schimbă în para.

Reîntoarcerea la forma veche se face sub influenţa temperaturilor înalte (se încălzeşte puternic hidrogenul lichid), sau chiar la temperatura normală, însă când această trecere se face într'un timp mult mai lung.

Aceste varietăţi de hidrogen orto şi para au proprietăţi fizice diferite (căldura specifică, apoi

Scanned with OKEN Scanner

la analiza spectrală liniile hidrogenului orto sunt slab conturate, în timp ce liniile varietăţii para sunt mult mai accentuate, mai pronunţate, după cum a observat Mecke). In schimb, însuşirile chimice ale acestor componente nu variază, sunt identice.

Dar există şi hidrogen ce are o greutate atomică dublă sau chiar triplă faţă de cel obişnuit. Cel de masă atomică 2, după Bringe şi Menzel (1931) se găseşte într'o proporţie de aproximativ 1 la 4.500 părţi. Acest hidrogen greu (l-am amintit şi la începutul descrierii acestui element la „Structură atomică") i se datoreşte surplusul de 0,0078 ce trece peste 1 la greutatea atomică a hidrogenului.

In acelaşi an Urey, Brickwede şi Murpy găsesc (determină) în mod spectroscopic liniile destul de intense ale acestui hidrogen de masă 2.

Aflând despre acest hidrogen greu, fizicienii şi chimiştii din diferite laboratoare au depus şi depun toate sforţările pentru a prepara, întru cât se poate, pur, acest H.

Cele mai multe metode de preparare a lui pur, se bazează pe distilarea fracţionată a apei grele, sau prin descompunerea acestei ape grele (formată din O şi din atomi de H greu, de massă 2) cu strujitură de fier încălzită cu magneziu sau sodiu după principiile (indicaţiile sau metoda) lui Lewis şi Carnisch.

O altă metodă ce are ca scop izolarea (prepararea) hidrogenului greu este cea constatată în distilarea fracţionată a hidrogenului lichid (după Van Dyk şi Hantjes) şi recuperarea lui ulterioară. Astfel, din 60 litri de hidrogen lichid se obţin în-

tr'un stadiu (la un moment dat) cam doi litri de H lichid ce conţine vreo 3% hidrogen greu.

Lewis mai dă o metodă, mai productivă şi lesnicioasă, care constă din electroliza unei soluţii alcaline într'un voltametru cu electrozi de nichel cu un curent de intensitate 250 Amp. când într'un rest de 0,12 cmc. de substanţă mai rămâne doar 0,01% hidrogen obişnuit (de gr. at. 1).

Acest hidrogen greu este numit de Urey **deuteriu** şi-l notează cu exponentul 2 la dreapta deci, H^2.

Sir Ernest Rutheford i-a mai dat numele de **diplogen.**

Tot astăzi, din cadrul speculaţiunilor teoretice, a trecut în domeniul ştiinţei aplicate (practice) un nou hidrogen de trei ori mai greu decât cel de greutate atomică 1, care poartă numele de **triteriu** sau **triplogen** şi are simbolul H^3 sau i se mai dă ca simbol chiar şi litera T, şi este de 1,5 ori mai greu decât diplogenul.

Poate fi obţinut prin mai multe metode dintre cari amintesc cea care constă în bombardarea atomică a unor minerale, metale şi săruri, prin descărcările Tesla (curenţi de înaltă frecvenţă), iar Dempster propune acţiunea electronilor asupra Hidrogenului obişnuit la un potenţial de 800 volţi.

El este mult mai stabil decât cel normal sau decât diplogenul, putând trăi miliarde de ani şi vine în contradicţie cu legea valenţelor.

Starea moleculară. Am început acest element vorbind despre starea lui atomică, adică despre felul şi numărul partiolelor ce iau parte în alcătuirea lui, adică despre acele particole ce dau naştere atomului şi acum ne mai rămâne să vor-

Scanned with OKEN Scanner

bim despre felul în care se grupează aceste elemente pentru a da naştere moleculelor.

Molecula hidrogenului obişnuit (pe care-l întâlnim în stratele superioare sau în laborator), are molecula formată din câte doi atomi, dar poate să aibă şi numai unul când poartă numele de hidrogen **monoatomic.** In acest caz, el este mult mai activ. Se poate obţine astfel de hidrogen (monoatomic) trecând un curent de hidrogen biatomic printr'un arc pus între doi electrozi de tungsten (wolfram) de 6—8 mm. diametru.

Prin acest procedeu se obţin şi temperaturi ridicate 2500°—3500° C. Se obţin temperaturi şi mai ridicate tot cu ajutorul arcului electric (voltaic), dar în acest caz se folosesc (sunt necesare) presiuni foarte ridicate (peste 50 atmosfere).

Acesta este hidrogenul privit atât prin spectrul trecutului cât şi prin cel al prezentului!

Bibliografie. 18 pag. 39; **24** vol. II, p. 546; **32** p. 32; **39** p. 14; **43** p. 32; **46** (întreg); **47** p. 16; **49** p. 90; **53** (întreg); **57** vol. III, p. 83; **61** p. 19; **62** p. 171; **63** p. 466; **69** p. 39; **71,** nr. 3 din 1934 p. 120 Mariana Papafil: Apa grea, idem: Hidrogenul nou apoi nr. 4 din 1934 p. 198, N. Al. Florescu: Hidrogenul greu întrebuinţat în transmutări, acelaşi număr şi aceeaşi pagină: Hidrogenul ultra-greu de F. Severin şi nr. 1 din 1935 p. 25 Problema hidrogenului, semnată de N. Calinicenco; **87** p. 68.

HELIUL. He.

gr. at. = 4,003.

Starea atomică. Având numărul atomic 2 şi gr. at. 4, deducem că acest element are un nucleu format din doi protoni şi doi neutroni şi în jurul căruia se'nvârte pe o singură pătură (pe un singur strat), doi electroni, fiecare cu câte o sarcină negativă. Aceasta este starea obişnuită sub care se prezintă heliul, însă se mai aminteşte heliul care are nucleul format din doi protoni şi un singur neutron şi care prin urmare are greutatea atomică numai 3. El însă se găseşte în cantitate de O% şi i se bănuieşte existenţa numai prin şi în urma speculaţiunilor ştiinţifice.

Istoric. Stare naturală. Acest element cu valenţa O şi-a primit numele pe care-l poartă dela soare (în greceşte soare = helios), în care a fost observat pentru prima oară în anul 1868.

A fost preparat — ca element pur — de către Sir William Ramsay (1852—1916) în 1895. Tot el arată că heliul mai poate fi obţinut şi prin desintegrarea Radonului, care la rândul lui ia naştere din desintegrarea Radiului, astfel încât 1 gram de radiu produce anual — în mod normal şi neinfluenţat — cam 163 mm^3 de He.

Se mai găseşte în atmosfera multor stele fixe, după cum s'a dovedit spectroscopic în diferite minerale ale thoriului, de uraniu (d. ex. în cleveită din care a fost preparat de Ramsay şi Travers), apoi în unele ape minerale astfel izvorul dela Plombière, eliberează zilnic aproape 40 $cm.^3$ de

heliu, o parte produs prin desintegrarea elementelor radioactive ce se găsesc în jurul izvorului, iar cealaltă parte, cea mai mare, se crede că este de origine veche, fosilă, de vârstă egală cu a rocilor din care se degajă.

Ca primă aplicaţie, heliul a fost folosit pentru umplerea baloanelor sau a dirijabilelor fiind cel mai uşor gaz după hidrogen (de vreo 4 ori mai greu ca acesta un m.^{3} cântărind 0,1785 kgr.), însă marea lui importanţă constă nu numai în acest fapt, că el este mai uşor ca aerul, ci mai ales fiindcă are valenţa O, ceea ce înseamnă că nu se combină cu niciun corp, deci pericolul aprinderii sau exploziei — atât de serios la baloanele cu hidrogen — aici nu se pune.

Singura piedică părea a fi preţul lui extrem de urcat, din cauza micilor cantităţi în cari se găseşte, inconvenient care în parte a fost îndepărtat în America, unde heliul iasă din pământ (în Texas, în Petrolia, apoi în Canada), de unde a putut fi extras în cantităţi de cam 1%.

Toate gazele cunoscute au putut fi lichefiate cu ajutorul temperaturilor foarte scăzute şi când s'au transformat în lichide, ce au aspectul şi chiar sunt ca orice lichide obişnuite, ce se găsesc sub această formă la temperatura şi presiunea normală.

Heliul lichid a putut fi obţinut în laborator de către Kammerling Onnes. La acest heliu lichid s'au observat următoarele anomalii, pe cari nu le găsim la niciun alt lichid:

In jurul lui 2 grade deasupra lui O absolut (deci la —271°C), deosebim două feluri de heliu cu proprietăţi diferite, din care cauză s'a notat cu

Heliu I cel de deasupra punctului amintit şi cu **Heliu II** cel pe care-l găsim sub acest punct ce mai poartă numele de punct lambda (λ).

Asemănări şi deosebiri între Heliu I şi Heliu II:

a) Conductibilitatea electrică a heliului II este de aproximativ 10.000 ori mai mare ca cea a argintului.

b) Viscozitatea (care se măsoară cu viscozimetre, cele mai recomandabile Hoepler. Cu ele se măsoară timpul necesar unei bile de o mărime cunoscută să alunece, să coboare, printr'un lichid, avându-se în vedere şi greutatea şi presiunea ce acţionează asupra bilei. Bineînţeles prin lichidele vâscoase ca mierea, păcură, etc. va trece mai greu decât prin apă, vin, alcool ş. a.). Ea diferă deci la aceste două varietăţi, deoarece cel notat cu 1, cu toate că nu este pronunţat vâscos, el opune o rezistenţă trecerii bilei, în timp ce heliul lichid pe care l-am notat cu doi are viscozitatea O, lucru nemaiîntâlnit la niciun lichid.

c) In orice lichid (apă, gaz lichefiat, heliu I, etc.), am vârî un pahar cu gura în jos, în acesta va rămâne o cantitate de aer, din cauza căreia nu va putea intra în pahar şi nu-l va putea umple. Dacă însă repetăm experienţa cu heliul lichid II în care introducem paharul, el se umple cu heliul lichid, călcând astfel cele mai elementare legi ale fizicei.

O explicare precisă a acestui lichid anormal, nu este decât numai că el nu se supune mecanicei newtoniene, ci numai teoriei quantelor (particolelor).

Răspunsul mulţumitor însă îl aşteptăm dela viitor.

Scanned with OKEN Scanner

Heliul lichid, înţeleg I, mai ales se întrebuinţează pentru lichefierea diferitelor gaze şi până astăzi el încă n'a putut fi solidificat.

Din cauza punctului său de lichefiere atât de scăzut, heliul se întrebuinţează sub formă de gaz în termometre pentru măsurarea temperaturilor foarte joase.

Liniile spectrale care-l caracterizează şi care sunt luate uneori şi ca linii-etalon sunt:

In ultraviolet: 4026,2; în albastru 4471,5 şi 4713,1, în verde: 4921,9 şi 5015,6, în galben avem: 5875,7, în roşu: 6678,1; 7065,2.

Bibliografie. (vezi Observaţii punctul a): **11** cap. 8, p. 99; **16** vol. II p. 386; **24** vol. II p. 547; **25** p. 113; **39** p. 293; **43** p. 134; **47** p. 137; **69** p. 45 şi **90** nr. 31 din 1942 p. 482 Actualităţi: Un lichid cu proprietăţi unice pune o problemă grea oamenilor de ştiinţă.

Elementul de număr atomic 3.

L I T H I U, Li.

gr. atom. 6,940.

Stare atomică. Nucleul lui cu 3 sarcini pozitive poate fi format din 3 protoni şi 3 neutroni, când greutatea lui este de 6 (se găseşte într'o proporţie de 8—10%), apoi poate avea 3 protoni şi 4 neutroni, în care caz el are o greut. atomică de 7 (se găseşte în proporţie de 90—92%) şi se găsesc urme absolut neglijabile dintr'un lithiu ce are greutatea atomică 8, deci are 3 protoni şi 5 neutroni. Am spus la început că oricare din aceste varietăţi are

Scanned with OKEN Scanner

3 sarcini pozitive în nucleu (fiindcă este format din 3 protoni) şi aceste sarcini sunt neutralizate de tot atâţi electroni cari sunt în număr de doi pe pătura cea mai apropiată de nucleu şi de unul singur pe pătura exterioară, electron care-i dă valenţa de 1.

Istoric. Starea naturală. A fost descoperit în 1817 de către Berzelius şi numele i-a fost dat dela cuvântul grecesc „lithos" care'nsemnează piatră şi aceasta fiindcă se găseşte în ele.

Se extrage din lepidolită PO_4Li (Al,Fe) din triphylline PO_4 (Fe,Mn) (Li,Cs,Rb) apoi din petalită $Si_4O_{10}Al$ (Li Na H).

Se mai găseşte în unele ape minerale unde poate atinge cantităţi de 36,01 mg. la litru.

Electrolitic se prepară prin disocierea clorurii sau bromurii de lithiu, sau prin tratarea cu calciu, când se obţine lithiul metalic.

Este după cum am spus monovalent, se topeşte la 186°C şi are densitatea 0,590, fiind astfel cel mai uşor dintre toate metalele. Din cauza acestei greutăţi specifice mici, el pluteşte în petrol şi apă pe care o descompune chiar şi la rece (la fel cu Na şi K), însă mai puţin vehement şi dă hidroxidul de lithiu.

Ca aspect (înfăţişare) este de o culoare cenuşie metalică, aducându-ne aminte de plumbul proaspăt tăiat sau de potasiu şi sodiu.

Sărurile lui colorează flacăra Bunzen într'o culoare roşie puternică (din această cauză sunt întrebuinţate şi la focurile de artificii sau semnalizări).

Liniile care-l caracterizează sunt:

3232,7 din spectrul invizibil ultra-violet; 4603,2

Scanned with OKEN Scanner

din albastru; 4971,9 din verde; 6103,6 din portocaliu şi 6707,9 din roşu.

Importanţă radioactivă. Nucleul lui a putut fi bombardat cu raze alfa (raze de protoni sau de atomi de heliu) şi în care caz el emite nişte radiaţiuni neutre din punct de vedere electric şi foarte penetrante şi cari nu sunt altceva decât micile particole rupte din nucleul său şi pe care noi le numim neutroni.

Pe aceste cunoştinţe se bazează întrebuinţarea lithiului în medicină pentru vindecarea bolilor canceroase, precum şi a altor boli ce se manifestă prin tumori.

Bibliografie. **3** nr. 45—46 din 1941 p. 483 nota 325: Lokaliesierung von Lithium in Tumoren als Grundlage für eine Bestrahlungstherapie mit langsamen Neutronen; **16** vol. III, p. 94; **24** pag. 405; **39** p. 317; **63** p. 570; **69** p. 99; **84** p. 68 (spectru) şi pag. 514.

Elementul de număr atomic **4.**

BERILIU, Be sau GLUCINIU, Gl.

gr. at. 9,02.

Starea atomică. Gluciniul are nucleul format din 4 protoni şi 5 neutroni, găsindu-se sub această formă în proporţie de aproape 100%. Este nesigură existenţa unei varietăţi care are tot 4 protoni, însă numai patru neutroni care i-ar da o greutate atomică inferioară cu 1 celei precedente, deci 8 şi care se găseşte practic în proporţie de O%.

Scanned with OKEN Scanner

Istoric. Stare naturală. Element descoperit în 1798 de Vauquelin şi izolat pentru prima oară de Wöhler în Germania şi de Bussy, în Franţa în 1928.

Se găseşte în smaralgd (beryl) $Si_6O_{18}Al_2Be_3$, în chriso-smaralgd $(Al\ O_2)_2Be$, în melinophane $Si_3O_{10}FBe_2Ca_2Na$ şi leucophane $Si_2O_6FBeCaNa$.

Se extrage tratând oxigenul din glucină (beryl = smaralgd) cu magneziu sau clorura de glucinium cu potasiu.

Electrolitic a fost preparat de cunoscuta casă germană Siemens în cuptoare electrice la 1400^0 — din fluorura de beriliu — când catodul pe care se depune metalul (beriliu) trebue răcit (se poate folosi în acest scop chiar şi apa).

Zăcăminte de minereuri ce conţin acest element avem în Urali, Egipt, Brazilia, Siberia, Columbia (Cordilierii orientali).

Proprietăţi. Caracteristici. Este un element bivalent, metal, cenuşiu-alb, cu densitatea D = 1,84 şi punctul de topire pe la 1278^0 şi cel de fierbere 1900^0.

Nu colorează flacăra becului Bunzen.

Are ca linii spectrale caracteristice:

2650,3 din ultraviolet, apoi 2650,9; 3130,4; 3131,1; 3321,1 şi 3321,4 toate din spectrul invizibil, adică din regiunea ultravioletă a spectrului.

Importanţa. In ultimul timp el şi-a găsit o'ntrebuinţare la fabricarea geamurilor pentru aparatele Roentgen, deoarece lasă să treacă razele produse de acest aparat (raze X sau Roentgen), de vreo 17 ori mai bine ca aluminiul.

Apoi, tot de o mare importanţă sunt şi aliajele sale, cu Cu dând d. ex. un bronz de beriliu, care

Scanned with OKEN Scanner

este mult mai rezistent şi elastic decât oţelurile cele mai fine şi care se'ntrebuinţează pentru confecţionarea arcurilor, elicilor de vapoare, contactelor electrice, ventile etc. Aliaje de mare valoare şi foarte importante cu nichelul, mult întrebuinţate în industria aeronautică şi chirurgicală.

Ca regulă generală el măreşte de 5—6 ori rezistenţa metalelor grele cu care este aliat.

Incheere în spiritul volumului de faţă. Bombardând acest element cu raze alfa s'a observat că se formează nişte radiaţii atât de penetrante, încât pot să treacă prin lame groase de Pb (peste 5 cm.), în timp ce celelalte radiaţii cunoscute până atunci (alfa, beta, gamma) erau oprite (absorbite) de acest paravan.

J. Chadwich, explică naşterea acestor radiaţiuni (în 1932), spunând că ele se datoresc eliberării din nucleu a unuia sau mai multor neutroni şi cari ar pleca cu o viteză de 30.000 km./sec.

Această explicaţie a fost întărită şi admisă de Frederich şi Irène Joliot (pentru atomii de bor şi aluminiu).

Bombardarea cu raze alfa, amintită, s'ar petrece după următoarea reacţie:

$$^{9}_{4}\mathrm{Gl} + \alpha\ (\mathrm{alfa}) = {}^{12}_{6}\mathrm{C} + \overset{\nearrow}{\mathrm{n}}$$

în care numărul de sus arată greutatea atomică, cel de jos numărul atomic (numărul de electroni exteriori), iar n cu săgeata ce, indică sensul semiascendent arată neutronul care pleacă.

Să mai dăm o ecuaţie:

$$^{9}_{4}\mathrm{Gl} + {}^{2}_{1}\mathrm{D} = {}^{10}_{5}\mathrm{B} + \overset{\nearrow}{\mathrm{n}}$$

D este deuteriu, adică hidrogenul ce are un proton

Scanned with OKEN Scanner

şi un neutron în nucleul său şi despre care am vorbit la hidrogen (H greu).

Deci transmutarea (artificială) a elementelor uşoare este posibilă, poate fi explicată şi chiar turnată în formule.

Bibliografie. 24 p. 408; 39 p. 313, 379; 47 p. 109; 57 vol. IV p. 358; 63 p. 580; 82 p. 576; 38 p. 45; 84 p. 519; 90 nr. 5 din 1942 p. 86, Metal mai preţioase ca aurul, nr. 32 din 1942 p. 503. Progrese în chimia metalelor; 91 nr. 504 pag. 3 articolul intitulat: Metalul viitorului.

Elementul de număr atomic 5.

B O R, B

greut. at. 10,82.

Structură atomică. Nucleul pozitiv al acestui element poate fi alcătuit din 5 protoni şi 4 neutroni, când se găseşte în cantităţi neglijabile, aproape inexistent; din 5 protoni şi 5 neutroni care-i dau o greutate atomică de 10 (cam 20%), sau are 5 protoni şi 6 neutroni (greutatea at. = 11) în care caz procentajul în care se găseşte, este mai ridicat şi anume în jurul lui 80. In sfârşit, tot în aşa mici cantităţi ca şi borul de gr. at. 9 (5 prot. şi 4 neutr.) se găseşte şi cel de greut. at. 12 ce are tot 5 protoni şi mai are 7 neutroni.

In jurul acestui nucleu ce are 5 protoni, adică 5 sarcini pozitive şi un număr de neutroni ce variază dela 4—7, se'nvârt pe sfera interioară doi electroni, iar pe cea exterioară 3 şi cari dau un

Scanned with OKEN Scanner

ansamblu neutru elementului sau atomului, privit în întregime.

Istoric. Stare naturală. A fost descoperit de Gay-Lussac şi Thenard în Franţa şi de Davy în Anglia în 1808.

Nu se găseşte liber în natură, dar se află sub formă de acid boric şi boraţi, dintre care cel mai important este boratul de sodiu numit şi borax, cunoscut încă din antichitate.

Ca element se prepară prin reducerea cu hidrogen a clorurii de bor sau reducând cu magneziu anhidrida borică.

Are valenţa de III, IV şi V şi se găseşte sub următoarele două forme:

a) Borul amorf care se obţine la temperaturi joase şi se prezintă sub forma unui praf gri-cenuşiu sau brun-castaniu.

Când se prezintă în acest fel, el este foarte activ din punct de vedere chimic, este rău conducător de căldură şi electricitate, arde'n flor cu multă lumină şi reduce un mare număr de oxizi.

b) Borul obţinut la temperaturi înalte diferă de cel dinainte (dela punctul a), fiind de o culoare accentuat neagră, şi extrem de dur, aproape ca diamantul.

El se obţine la temperaturi înalte şi are punctul de topire atât de ridicat, încât nu poate fi topit nici la căldura produsă de arcul voltaic.

Liniile lui spectrale sunt:

2066,4; 2496,8; 2497,7 şi 3451,2 din ultraviolet şi pentru a putea fi observate aceste linii, spectrul trebue fotografiat.

Fenomene de transmutare la bor. Pe cale radioactivă, borul poate fi obţinut bombardând ato-

Scanned with OKEN Scanner

mii (mai precis nucleul) de azot cu raze (particole) de neutroni, când reacţia se'ntâmplă după formula:

$$^{14}_{7}N + n = ^{11}_{5}B + \overset{\nearrow}{\alpha}\ (alfa)$$

şi în care numărul de sus (14 la azot şi 11 la bor) arată greutatea atomică, cel de jos numărul atomi (numărul de protoni = numărul de electroni planetari), n particola neutră (neutron), iar α (alfa) cu săgeată arată raza alfa care se obţine.

Tot pe această cale îl mai putem obţine bombardând gluciniul, după formula:

$$^{9}_{4}Gl + ^{2}_{1}D = ^{10}_{5}B + \overset{\uparrow}{n}$$

Am notat în această formulă cu D hidrogenul greu (deuteriu sau diplogen), care are un proton şi un neutron, deci masa 2 (după cum vedem şi din cifra dela stânga de sus) iar cu n, raza de neutroni (în cazul nostru particola) ce ia naştere din această reacţie.

Dar nu numai bor putem să obţinem prin bombardarea a diferiţi atomi, ci putem să obţinem chiar şi din el alte elemente şi'ntr'adevăr avem:

$$^{11}_{5}B + ^{1}_{1}P = 3\ \overset{\nearrow}{\alpha}$$

unde $^{1}_{1}P$ = un proton

Bibliografie: **16** vol I pag. 351; **39** p. 444; **43** p. 162; **63** p. 487; **69** p. 110; **83** p. 46.

CARBONUL, C.

gr. at. 12,01.

Stare atomică. Nucleul acestui element conţine neapărat 6 protoni, care-i dau 6 sarcini pozitive! Pe lângă ei se mai pot găsi în nucleu: 5 neutroni când atomul are masa de 11 şi se găseşte în proporţie de O%, 6 neutroni când massa lui atomică devine 12 şi în care caz se găseşte în proporţie de 99,3% (după alţii de 98,9%), 7 neutroni ce dau atomului o pondere de 13 şi care se găseşte în proporţie de 0,7% (după cei cari au spus că cel de masă 12 se găseşte în prop. de 98,9%, adică: O. Hahn, S. Flügge, J. Mattauch etc., cel de masă at. 13 s'ar găsi în poporţie de 1,1%). In cantităţi infinit mici se găseşte atomul de carbon de masă 14, adică cel care are 6 protoni şi 8 neutroni.

Cele 6 sarcini pozitive pe care-am spus că le are acest nucleu sunt neutralizate de 6 electroni, cari au fiecare câte-o sarcină negativă. Pe prima sferă se găsesc în mişcare ordonată doi astfel de electroni, iar pe sfera următoare 4, care-i hotăresc şi valenţa, adică IV şi uneori II.

Istoric. Este cunoscut din cele mai vechi timpuri, amintindu-se că Chinezii îl întrebuinţau încă dedemult pentru încălzit şi la fel îl cunoşteau şi-l foloseau şi Grecii.

Dacă vrem însă să determinăm mai precis timpul de când se cunoaşte şi se foloseşte, atunci trebue să ne oprim cam la anul 3000 a. Hr.

In Anglia el se cunoaşte de pe la anul 1000 d. Hr., însă marele lui avânt industrial şi-l ia abia

prin sec. XVIII în urma descoperirii maşinii cu aburi, care cerea căldură într'o cantitate atât de de mare, încât lemnul nu i-o putea da.

Cantitatea şi zonele de răspândire.

Carbonul se găseşte în scoarţa pământului în proporţie de 0,20%, iar în apele mării în prop. de 0,002%. Dacă am considera universul clădit din 10.000 de atomi, atunci 28 din ei ar fi ai acestui element.

Zonele de producţie:

Statele-Unite cu lanţul Apalaşilor, Chicago, Ohio, mijlocul preeriei Iova-Oklahoma-Arcansas-Texas, Missuri, şi munţii Stâncoşi, având o producţie de 443.459 mii tone, (în 1936).

Marea Britanie în triunghiul Liverpool, Birmingham şi Newkastle, apoi aproape de Condiff şi Glasgow şi Manchester. Producţia acestei ţări a fost de 232.114 mii t. în 1936.

Germania în Bohemia etc., producând 158.283 m.t. cărbuni de piatră şi 161.397 m.t. cărbune brun (Braunkople) în 1936.

Rusia (bazinul Doneţului) cu 126.200 m.t. (1936).

Franţa cu 45.227 m.t. cărbune de piatră şi 920 m.t. cărbune brun în 1936.

Japonia avea 38.063 m.t. în 1936.

Belgia 27.873 m.t. în acelaşi an.

India 20.833 m.t.

China, al cărei cărbune poate fi privit ca având cel mai înfloritor viitor, a avut în 1935 o producţie de 21.000 m.t.

Urmează Africa-de-Sud cu 14.842 m.t. în 1936.

Olanda cu 12.803 m.t. cărbune pietrificat şi 89 m.t. cărbune brun în 1936.

In Ceho-Slovacia se extrăgea în 1936, 12.353

Scanned with OKEN Scanner

m.t. cărbune de piatră şi 16.070 m.t. cărbune brun.

Australia (New-Sud-Walles) avea în 1935 o producţie de 14.157 m.t. din care 3.094 m.t. cărbune brun.

Canada deţinea 10.282 m.t. cărbune pietrificat şi 3448 m.t. cărbune brun.

Spania avea în 1935, 7017 m.t. cărbune pietrificat faţă de 304 m.t. cărbune brun.

Austria cu 244 m.t. cărbune pietrificat şi 2897 m.t. cărbune antracit în anul 1936.

In România avem la Schela în jud. Gorj antracit, la Anina lângă Reşiţa, Bocşa etc., huilă şi lignit în bazinul Jiului superior, Ardeal (la Petroşani şi Lupeni şi pe Someşul Mic), apoi în jud. Bacău pe cursul superior al Trotuşului, iar turba o găsim, în formare, sub ochii noştri în Delta Dunării.

Producţia noastră este de aprox. 182 m.t., din care 22 sunt huilă, iar restul lignit.

S'a socotit că exploatat raţional, el ar acoperi cam pe un timp de 500 de ani nevoile ţării noastre.

Originea. Starea naturală. Varietăţi.

Resturi de plante izolate de aer printr'un mijloc oarecare (acoperire cu apă, pământ etc.), nu pot trăi astfel ci putrezesc, dar nu ca cele din aer din care nu mai rămâne decât partea minerală, ci ele se carbonifică.

Celuloza $(C_6H_{10}O_5)_n$ astfel printr'o fermentaţie specială anaerobă se transformă în cărbune.

Toată acţiunea de carbonificare se face — se crede — sub influenţa unor bacterii.

Cărbunii nu sunt la fel, ei diferă:

A. Cărbuni naturali fosili:

I. **necristalizaţi.**

Scanned with OKEN Scanner

a) Turba este cel mai tânăr cărbune, ce se formează în era noastră geologică. Ca plante din care ia naştere găsim: alge, muşchi, papură, pipirig, trestie, rogoz, frunze de arbori şi în definitiv orice plante cari cad în apă.

Aici ele ajung la fund unde prin descompunerea lor se formează acid humic şi ulmic, care reprezintă materia antiseptică.

Procesul de descompunere a turbei continuă şi astăzi şi aspectul general al ei este a unui cărbune poros, o'mpletitură de plante puţin carbonizate, cu amestec de pământ şi care are o culoare brună (maro) mai închisă sau mai deschisă.

Se găseşte în Olanda şi Germania, unde se'ntrebuinţează la încălzit iar la noi, după cum am mai spus, în delta Dunării şi în Transilvania (Maramureş, Sătmar, Alba, Bistriţa, Năsăud, Ciuc, Târnava, Făgăraş, Trei Scaune etc.).

Ea conţine 45—60% carbon.

b) Lignitul este o varietate de cărbune rezultată din carbonificarea plantelor mari (pomi, arbori). Acest cărbune mai păstrează forma plantei din care a luat naştere, putându-se observa chiar şi fibrele.

Se găseşte la noi în Mehedinţi, Gorj, Argeş, Vâlcea, Muscel şi Dâmboviţa apoi în Moldova, mai puţin în Basarabia şi se exploatează din Transilvania (Petroşani, etc.).

El are 55—73% carbon şi dă 2500—5000 calorii.

Este de o culoare neagră-cenuşie şi arde cu flacără şi foarte mult fum.

c) Cărbunele brun este ceva superior lignitului, fiind mai carbonificat şi ne mai păstrând înfăţişarea arborelui din care s'a format.

Scanned with OKEN Scanner

Aproape curat îl găsim în Moldova pe Trotuş, apoi în jud. Bacău (bazinul Comăneştilor) şi în Transilvania (Petroşani).

Are o culoare neagră sticloasă, uneori cu reflexe maro, având carbon în cantitate de aprox. 75—85%.

d) Huila, sau cum i se mai zice cărbunele de piatră, este cel mai vechi şi deci cel mai bun şi utilizabil în industrie cărbune.

Avem puţină în Banat (Reşiţa) şi Transilvania (în jurul Braşovului).

Există două varietăţi de huilă, una grasă şi alta slabă.

1. Cea grasă produce prin distilare gazul de iluminat, iar ceea ce rămâne este cocsul, un cărbune scos de noi, produs de noi, deci un cărbune artificial.

Este neagră de densitate 1,16—1,60, având 80—85% C. şi dând 7000 cal./kg.

2. Cea slabă de o mai mică importanţă.

e) Boghead şi Councl-coals sunt cărbuni bituminoşi, asemănători huilei, dar formaţi nu din arbori ci din resturi de alge.

f) Antracitul pare a proveni din carbonizarea mai departe a huilei şi se găseşte în Gorj la Schela, Porceni, lângă Stânceşti etc., dar este puţin exploatat.

El este dur, cu aspect semi-metalic, cu densitatea 2 şi cu un procentaj de 95 carbon, fiind în stare să producă în jurul lui 8000 cal./kg.

II. **Cristalizaţi.**

a) Grafitul (plombagina) care se găseşte în Anglia (Cumberland), India (insula Ceylon), Siberia (Irkuţk), Statele-Unite, Germania, Austria, etc. La

Scanned with OKEN Scanner

noi în ţară la Schela în Gorj, în m-ţii Vâlcanului, vf. Streaja în Polovraci etc.

Grafitul ia naştere din resturile de plante carbonizate în adâncul pământului prin căldură şi presiune mare.

Se prezintă sub formă de foiţe hexagonale de o culoare cenuşie-neagră, are densitatea 2,2, este bun conducător de căldură, şi nu se topeşte decât la peste 3000°.

Este mult întrebuinţat la fabricarea creioanelor, creuzetelor (împreună cu argila), apoi la curăţirea obiectelor metalice (mai ales fier şi tuciu), etc.

Artificial poate fi făcut prin încălzirea sub presiune mare a cărbunelui ordinar până la temperaturi foarte ridicate şi în care caz nu facem altceva decât ceea ce face şi natura atunci când transformă plantele în cărbuni ordinari, iar pe aceştia în grafit.

b) Diamantul este forma cea mai pură, sub care se găseşte cărbunele în natură.

Se întâlneşte în Indii, Brazilia, Africa-de-Sud, Siberia, Urali şi pentru frumuseţea lui el este folosit ca piatră de podoabă de mare valoare.

Cel mai frumos este „Regentul Franţei", iar cel mai mare „Cullinan".

El poate fi tăiat sau şlefuit, în rozetă, când este mai lat şi în briliant când este mai ascuţit.

Este cristalizat ca dodecaedru romboidal, uneori fără culoare, alteori albastru, galben sau chiar negru are densitatea 3,50—3,55, fiind rău conducător de electricitate.

Este cel mai dur dintre toate corpurile cunoscute fiind aşezat al 10-lea în **scara de duritate,**

Scanned with OKEN Scanner

care este următoarea: 1. Talc, 2. Gips, 3. Calcita, 4. Fluorina, 5. Apatita, 6. Ortoza, 7. Cuarţul, 8. Topazul, 9. Corindonul şi 10. Diamantul.

Este folosit ca obiect de decor, pentru tăiarea sticlelor sau a oricăror substanţe tari, şi'n ultimul timp se pune diamantul ca vârf la burghiele cu cari se sfredelesc roci tari.

In industria electrică şi-a găsit întrebuinţare la fabricarea colectorilor dinamelor şi motoarelor electrice, făcute din plăci de cupru, izolate cu mică şi unde diamantul are rolul de a produce o suprafaţă lucioasă care să îndepărteze pericolul contactului dintre plăci.

El a fost în 1893 preparat artificial de Moissan, care a încălzit într'un cuptor electric timp de 3—6 minute cărbune de zahăr şi cărbune cu fier pe lângă o intensitate de 350 Amp. şi o tensiune de 50 V.

Creuzetul trebuia pe urmă scufundat în apă rece. Prin spălarea repetată el a reuşit să obţină bucăţi mici de diamant (cam ½ mm. grosime).

Toate varietăţile de diamant pot fi recunoscute, fiindcă scânteează sub acţiunea razelor electronice (produse de subst. radioactive sau în tuburile cu gaze rarefiate).

B) **Cărbuni artificiali.**

Creerul omului a putut descoperi metode şi mijloace de a-şi face diferite varietăţi de cărbune pe care natura fie că nu i-le dă de loc, fie că le dă într'o măsură prea mică.

a) Mangalul se fabrică prin arderea înnăbuşită a lemnului (ramuri, pomi tineri etc.), acoperit cu frunze, pământ, sau alt izolator. Se mai poate

prepara prin încălzirea lemnului în vase închise, fără aer.

Este întrebuinţat la încălzit (maşini de călcat), la fabricarea prafului de puşcă, etc.

Se face din lemn de castan, plop, tei şi se încălzeşte până pe la 400°; el nu conduce căldura şi electricitatea. Dacă însă se încălzeşte până la 1200—1500° atunci el devine bun conducător de electricitate.

b) Cărbunele de zahăr se obţine prin arderea zahărului, se foloseşte la filtrarea diferitelor substanţe (vin, uleiuri etc.) şi are proprietatea de-a zgâria sticla.

c) Cărbunele de fum se prezintă sub forma unui praf negru (funinginea din coşuri) rezultată din arderea neîndestulătoare a materiilor din sobă. Se face din acest negru vopsele şi tuşuri.

d) Cocsul este dur, poros şi lucitor şi după cum am mai spus, el se obţine prin distilarea huilei.

Se întrebuinţează la încălzit, aşa d. ex. la C.F.

Cărbunele de retortă se formează odată cu cocsul, este tot dur şi are densitatea 2,3—2,7, fiind bun conducător de electricitate şi căldură.

f) Cărbunele de oase sau animal, rezultă din arderea necompletă a oaselor. In acest caz, el mai conţine până la 80% fosfat de calciu şi se întrebuinţează la filtrarea multor substanţe organice.

Proprietăţi. Caracteristici. Toate varietăţile amintite conţin carbon, dar sub forma cea mai curată se găseşte în grafit şi diamant, însă nici aici nu este absolut pur.

Proprietăţile diferă dela varietate la varietate, d. ex. mangalul are proprietatea de a absorbi

Scanned with OKEN Scanner

gazele (întrebuinţate în războiul chimic ca armă defensivă).

O proprietate generală a lor este că nu se topesc nici la temperaturi de 3500^0 (obţinute cu ajutorul arcului electric), în care caz trec în grafit şi unii în vapori.

Fiind un element din grupa IV-a, el este un element de tranziţie şi are după cum am văzut şi poprietăţi de metal şi de metaloid.

Este caracterizat de liniile spectrale:

2296,8 şi 2478,6, ambele din spectrul invizibil ultraviolet.

Importanţa lui este mare, după cum am văzut, fără a aminti Chimia Organică ce nu intră în studiul nostru, care are însă la bază carbonul şi compuşii lui.

Importanţă radioactivă. Prin metodele chimice se pot determina cantităţi de carbon de până la 10^{-6} mg., iar prin metoda „indicatorilor radioactivi" se pot determina cantităţi de 10^{-10} mg. Această metodă constă din bombardarea fierului (când facem dozarea carbonului în oţeluri) şi când se obţine (adică prin această bombardare) un carbon radioactiv cu perioada T (timpul necesar să se'njumătăţească) egală cu 20 minute şi care se poate determina cu electroscopul, numărătorul cu fir al lui Geyger, etc.

Prin metoda radioactivă, obţinem acest element bombardând gluciniul cu raze alfa.

$$^{9}_{4}Gl + (alfa) = {}^{12}_{6}C + \overset{\uparrow}{n}$$

(cu n am notat raza sau particola de neutron ce pleacă).

In acest caz am obţinut dintr'un element, car-

bon, însă putem să obţinem (prin bombardare) şi din carbon alte elemente, astfel:

$$^{12}_{6}C + ^{1}_{1}P = ^{13}_{7}N$$

în care $^{1}_{1}P$ reprezintă protonul.

Bibliografie: **16** vol. II, p. 669; **32** p. 64; 36 (întreg); **39** p. 247; **43** p. 162; **47** p. 175; **55** p. 253; **68** p. 219; **69** p. 76; **71** nr. 4 din Oct.—Dec. 1941 p. 212 Indicatori radioactivi de N. Calinicencu; **73** nr. 79 din 17 Nov. 1932 p. 722 „Le diamant constitue un merveilleux outil industrial; **76** (întreg); **77** p. 10; p. 119 şi 382; **83** p. 45.

Elementul de număr atomic 7.

AZOTUL, Az sau NITROGENUL, N

greut. at. 14,008,
greut. mol. 28,016.

Element ce manifestă 3, 5 şi 1 valenţe.

Structură atomică. Atomul acestui element este constituit dintr'un nucleu format la rândul lui din 7 protoni la care se mai adaugă neutroni într'un număr ce variază între 6 şi 9. Când are 6 neutroni, are masa 13 şi se găseşte în natură într'o proporţie de 0%, cu 7 neutroni masa 14 se găseşte într'o proporţie de 99,6% cu 8 neutroni masa 15 se găseşte într'o proporţie de 0,4%, iar când are 9 neutroni, masa 16 practic este inexistent.

In jurul lui se'nvârt pe prima sferă doi electroni, iar pe cea următoare (a doua) 5 electroni, adică cei de valenţă.

Istoric. Azotul, cunoscut cum vedem din titlu

Scanned with OKEN Scanner

şi sub numele de nitrogen a fost preparat în 1772 de Rutherford (1749—1819). Numele i-a fost dat tot ca şi hidrogenului şi oxigenului de către absoluta glorie a chimiei: Lavoissier.

Preparare:

a) Găsindu-se liber (amestecat) în natură, în aerul atmosferic unde ia parte, în volum, în proporţie de 78,4%, iar în greutate, în proporţie de 76% şi se poate extrage de aici prin lichefierea aerului şi apoi distilarea lui fracţionată (a se vedea şi Oxigenul).

b) Tot din aer se mai poate prepara, scoţându-i acestuia oxigenul, lucru care se poate face arzând o substanţă oarecare în acest aer sau o ardere lentă (fără flacără), d. ex. cu pirogalol în soluţie alcalină, când rămâne un gaz care este azotul care însă în felul acesta conţine multe impurităţi ca să amintim din ele numai CO_2, gazele nobile, gazele rezultate din ardere etc.

c) Prin arderea fosforului în aer când fumul alb (pentoxidul de fosfor) ce se naşte se dizolvă în apă, aşa că sub clopot rămâne azotul care are însă aceleaşi impurităţi amintite mai sus, afară poate de gazele rezultate din ardere, care în cazul nostru este pentoxidul de fosfor şi care l-am dizolvat în apă.

d) Prin arderea în aer a hidrogenului electrolitic, care ia O din aer şi dă apă şi azot. Apa (sub formă de vapori) se îndepărtează prin trecerea prin ţevi răcite la O^0, când ea se depune pe pereţii ţevii, sub formă de ghiaţă.

e) Pe acelaşi principiu se bazează scoaterea azotului din aerul atmosferic, arzându-se gazul

organic numit metan (CH_4) în spaţiu limitat, aşa cum se face la noi în ţară la fabricile dela Dicio-sânmărtin, (Târnăveni), când avem:

$$CH_4 + (aer) = N + CO_2 + 2H_2 + \text{gaze nobile (He, Ar, Ne,)}$$

Pentru a se'ndepărta CO_2 ce acum este în mare cantitate, amestecul acesta se'ndeasă în apă în care CO_2 se dizolvă. Dar prin aceasta şi azotul se udă şi pentru ca apa să se despartă de el se trece prin ţevi la -14^0.

f) Printr'o fază de trecere se obţine azotul, preparând mai întâi amoniac a cărui azot se ia din atmosferă. Astfel, prin hidrogenarea sub presiune şi temperatură ridicată şi în prezenţă de catalizatori se obţine NH_3. Experienţa este cunoscută încă din 1746, dar au o importanţă mai mare cercetările făcute în secolul nostru şi cel trecut de figuri impunătoare: Le Châtelier, Fremy, Haber, Nernst etc.

Cele mai favorabile condiţii sunt (în urma legii lui Le Châtelier, care spune că în combinaţiile în care volumul corpului rezultat este mai mic decât a compuşilor, cazul amoniacului $1N_2 + 3H_2 = 2NH_3$ reacţia se face mai uşor dacă ea este ajutată, exercitându-se o presiune oarecare asupra sistemului). Astfel, temperatura cea mai prielnică reacţiei este de aprox. 600^0 şi o presiune de 150—200 atmosfere, iar drept catalizator se ia Fe, Mo, Os, Mn, etc.

Charles Tellier foloseşte fier sponginos la roşu, peste care forţează să treacă aerul în care caz se obţine o combinaţie de fier, peste care se trece hidrogen, care ia azotul şi lasă liber fierul,

Scanned with OKEN Scanner

care în această reacţie joacă numai un rol de catalizator.

De aici, prin oxidare, se scoate azotul liber. Reacţia, când folosim ca oxidant oxidul de cupru, este:

$$2NH_3 + 3CuO = N_2 + 3H_2O + 3Cu,$$

sau tratăm amoniacul cu acid azotos:

$$NO_2H + NH_3 = N_2 + 2H_2O.$$

Reacţia se petrece la fel şi între nitriţi şi săruri de amoniu în prezenţă de catalizatori.

Folosind tot NH_3 ca material prim, avem cu clorul următoarea reacţie:

$$2NH_3 + 3Cl_2 = 6ClH + N_2.$$

g) O altă metodă pentru prepararea azotului din aerul atmosferic, dar care nu prea este folosită în industrie, e cea a lui Rayleig (Lord) care propune descărcările electrice în aer a căror rezultat este producerea oxizilor de azot, cari la rândul lor pot şi trebue să fie izolaţi.

h) Metoda lui Walter Nernst şi mai târziu Fritz Haber, care constă din producerea azotului prin transformarea celui atmosferic în acid azotic cu ajutorul arcului electric sau prin arderea catalitică a amoniacului din şi în aer (metoda Wilhelm Oswald).

Producţia anuală de azot sintetic se ridica prin 1936—37 la vreo 1000—1500 t. în Germania şi peste 500 t. în Japonia.

Determinarea azotului din materiile organice.

Metoda lui Lassaigne care constă din încăl-

zirea într'un tub (cilindru) perfect închis a unei substanţe care bănuim că are azot.

Tot în acest tub de sticlă se mai adaugă sodiu sau potasiu metalic şi se ţine tubul astfel preparat deasupra flacării până se topeşte sticla. Atunci se aruncă într'un vas ce conţine puţină apă şi unde tubul se sparge, iar cianura de sodiu sau potasiu care a luat naştere în tub se dizolvă în apă.

Filtrăm apa din vas pentru a separa particolele de cărbune şi bucăţile de sticlă, apoi adăugăm sulfat feros şi clorură ferică, în timp ce se acidulează cu ClH.

Un precipitat de culoare albastră ne indică imediat existenţa azotului în substanţa analizată sau dacă acesta se găseşte într'o măsură mai mică, atunci culoarea albastră nu apare decât după aproximativ 20—24 ore.

O experienţă diferită trebue să facem când nu putem lucra cu substanţa noastră în condiţiile în care am lucrat mai sus, deoarece d. ex. este volatilă şi în care caz reacţiile le vom forţa să se petreacă între vaporii substanţei respective şi între vaporii sodiului. Reacţia continuă ca şi cea precedentă, apărând acelaşi precipitat albastru şi în aceleaşi condiţiuni.

Proprietăţi. Caracteristici. Azotul este fără miros (inodor), fără culoare, şi fără gust (insipid) cu densitatea de 0,9682, fiind astfel mai uşor (cu foarte puţin) ca aerul a cărui densitate a fost luată ca unitate.

Un litru de azot cântăreşte la O^0 şi 760 mm.col. merc. 1,2505 gr. Are constanta dielectrică DK = 1,000582 la O^0C.

Azotul lichid îl găsim în aerul lichid însă numai atunci când acesta este proaspăt, deoarece altfel se evaporă. Fierbe, sub presiunea de o atmosferă, la —194°.

Azotul solid îl obţinem sub —210° sau —214°, când el congelează.

Gazos îl găsim în atmosferă sub formă moleculară (N_2), când este foarte puţin activ, foarte puţin dornic de a se combina cu alte elemente, ba se spune despre el că este chiar indiferent (inactiv, leneş, inert) şi aceasta din cauza că la molecula de azot (N_2) s'a pierdut o foarte mare energie pe care trebue să i-o dăm noi pentru a se combina. Insă mai avem un azot, cu o altă comportare şi care este:

Azotul activat. După cum ştim, dacă citim cu atenţie capitolul „hidrogen" şi „oxigen" din volumul de faţă, curentul electric poate să schimbe structura moleculară a unui element, schimbându-i astfel şi o parte din proprietăţile lui.

Azotul supus acestei acţiuni a curentului electric se transformă într'un alt corp (însă rămâne acelaşi element) şi care se combină cu o mare uşurinţă cu diferite elemente sau corpuri compuse (organice sau anorganice), deosebindu-se astfel de azotul cu molecula N_2 şi căruia Strutt (în 1911 şi 1913) îi dă numele de „nitrogen activat".

D-l prof. Bădărău observă în 1930 că acest azot activat reduce potenţialul de aprindere a unei descărcări electrice prin efluvii.

Prepararea lui se face, după cum am spus, cu ajutorul descărcărilor electrice în vase de sticlă (la 300° C) sau de quarţ (până la 600° C).

Ii constatăm prezenţa prin faptul că'n tubul

Scanned with OKEN Scanner

nostru vidat (din care s'au scos celelalte gaze), se observă un gaz luminos (adică azotul nostru activat). Această luminozitate scade cu timpul, după cum a observat Kneser şi timpul dela apariţia până la stingerea lui a fost numit perioadă (T) a gazului activat şi ea variază dela câteva secunde la câteva minute, ba uneori până la un sfert de oră, pe lângă condiţiile optime.

Wrede spune că T stă în raport cu rădăcina patrată a greutăţii moleculare a gazului respectiv (în cazul nostru azot = 28,016).

Urcând temperatura, emisia luminoasă slăbeşte (perioada scade, se micşorează), şi după Wrede, chiar şi'n aceste condiţii însuşirile chimice se păstrează.

Ca efecte, nitrogenul activat, produce o fosforescenţă puternică a fosforului, după cum a observat Kneser.

Terminând prezentarea azotului activat, trebue să mai amintim apropierea, felul aproape identic de a se prezenta cu hidrogenul activat (Bonhoeffer în 1926 şi Sponer în 1925), apoi existenţa liniilor spectrale în intervalul infra-roşu şi roşu şi lipsa acestor linii în spectrul vizibil (Bonhoeffer şi Herzberg) şi'nsfârşit reacţiile chimice caracteristice observate în 1929 de către Willey.

Importanţa azotului diatomic (N_2), adică a azotului obişnuit.

Toate animalele şi plantele au nevoie de azot pentru a se putea hrăni, deci pentru a putea vieţui. Acest azot însă omul şi animalele nu-l pot lua direct din aerul atmosferic, unde el are doar rolul de a moderă acţiunea distructivă, de ardere, de

Scanned with OKEN Scanner

consumare, a oxigenului (care singur ar scurta foarte mult vieaţa).

Omul are nevoie în fiecare zi de 8 grame de azot — diferit şi independent de cel pe care-l ia din atmosferă — şi pe care trebue să-l primească sub formă de hrană şi după care el aleargă de dimineaţa până seara.

Acest azot îl iau plantele prin rădăcini şi dela ele ajunge, fie direct la om, fie că sunt consumate de animale şi pe cari, sau a căror produse le introducem noi în organismul nostru, deci fără plante omul — cel puţin în stadiul actual de civilizaţie — nu poate să-şi procure azotul, deci nu poate trăi. Rolul plantelor este deci imens, fiindcă ele prelucrează azotul liber, sau combinaţiile anorganice, în materii organice complicate, iar omul şi animalele desfac din nou aceste combinaţii, redându-le sub formă simplă, putându-se astfel completa ciclul: natură—plantă—om (animal)—natură—plantă etc., etc.

Vasăzică omul nu-şi păstrează acest azot, ci-l elimină sub diferite forme (amoniac, uree etc.) sau el se desvoltă după moartea individului, prin putrezire.

Problema ce se punea şi se pune cu insistenţă este dacă acest azot luat de rădăcini are ceva comun cu cel atmosferic.

Berthelot (1827—1907) a observat că există nişte microorganisme care pregătesc azotul (atmosferic) în aşa fel încât el să poată fi luat de rădăcini.

La plante, azotul (sub formă: total, solubil, coagulabil, şi amoniacal), dispare din frunze în timpul toamnei când ele se îngălbenesc. Dat fiind însă că această dispariţie se întâmplă numai dacă

frunza este în legătură cu tulpina s'a pus întrebarea: Unde merg aceste substanţe azotoase? în tulpină? în rădăcină? în pământ?

Ultimile rezultate (Bibl. 27) arată că aceste substanţe nu rămân în tulpină sau rădăcină — cum se credea — ci trec în sol.

In industrie,—azotul, care după cum am văzut este indispensabil şi de-o neapărată trebuinţă pentru vieaţa organică — are o importanţă tot atât de mare, mai ales în timpurile de azi când din el se prepară atâţia explosibili necesari războiului.

Importanţă radioactivă. Am văzut la'nceput metodele de preparare a acestui element, iar acum adăugăm că el poate fi preparat pe cale radioactivă, bombardând carbonul, adică tot un element, cu raze α (alfa), protoni, în care caz reuşim să obţinem un element dintr'un alt element.

Azotul obţinut astfel este radioactiv, adică se pierde, se schimbă, din cauza radiaţiilor pe care le emite.

Reacţia este:

$$^{12}_{6}C + ^{1}_{1}P = ^{13}_{7}N$$

în care $^{1}_{1}P$ reprezintă raza sau particola proton; 7, dela azot numărul atomic, iar 13 greutatea atomică şi despre care spuneam în cap. „Structura atomică“ dela începutul azotului că se găseşte în natură în mod practic într'o proporţie de O% însă vedem astfel că el poate exista.

Azotul la rândul lui poate fi şi el bombardat (cu neutroni), în care caz el se schimbă, se transformă într'un alt element şi anume în bor, după reacţia:

Scanned with OKEN Scanner

$$^{14}_{7}N + n = ^{11}_{5}B + \overset{\uparrow}{\alpha}\ (alfa)$$

şi unde, ca şi mai sus numărul de sus arată greutatea atomică, cel de jos numărul atomic n, reprezintă particola neutron (massa = 1, sarcina electrică = O), iar α (alfa) reprezintă particola pozitivă ce pleacă sub formă de rază.

In rezumat: am putut obţine teoretic şi practic azotul dintr'un alt element (carbon) şi am putut produce din azot (prin desintegrare) un alt element (borul).

Bibliografie: **24** vol. II, p. 547; **25** p. 149; 27 (toată); **39** p. 165; **43** p. 130; **47** p. 134; **65** p. 31; **69** p. 43; **71** nr. 4 din Dec. 1930 p. 138: Despre nitrogenul activat de George Maciuc şi nr. 2—3 din Iunie—Sept. 1933 p. 60: Utilizarea azotului din atmosferă în industie de D-r ing. Mihai Dima; **77** p. 16; **83** p. 46; **84** p. 335; **92** p. 36.

Elementul de număr atomic 8.

OXIGENUL, O.

gr. at. 16.

gr. mol. 32.

Structură atomică. Nucleul acestui element are 8 protoni ce-i dau sarcină de +8. Pe lângă ei în nucleu mai pot fi: 7 neutroni ce-i dau massa atomică de 15 (8+7) şi în care caz se găseşte în natură în proporţie de O% — 8 neutroni, care dau atomului (nucleului) o greutate atomică de 16. Această varietate este cea mai răspândită, atingând până la 99,8%, apoi mai este o varietate care are

greutatea atomică de 17, având astfel 9 neutroni şi care se găseşte în natură în proporţie de 0,03%, apoi cea de gr. at. 18 ce are 10 neutroni şi se găseşte în proporţie de 0,17% şi însfârşit cea care are greut. at. 19 (11 neutroni), găsindu-se în oxigenul din natură, practic, într'o proporţie de O%.

In jurul acestui nucleu care am spus la'nceput că are 8 sarcini pozitive, se'nvârt 8 electroni planetari, distribuiţi câte doi pe prima sferă şi câte 6 pe cea de-a doua (pe cea mai dinafară) şi care-i dau şi valenţa de ce'n unele combinaţii apare egală cu IV, iar în altele cu II.

Istoric. Oxigenul este unul dintre puţinele elemente care se poate mândri c'a avut în acelaşi timp doi părinţi care au contribuit la naşterea lui, fără a şti unul de altul.

Unul este Priestley (1733—1804), a cărui nume reprezintă o valoare nepieritoare în chimie, iar celălalt, marele chimist suedez Scheele (1742—1786). Până aici este o coincidenţă pe care am putea-o trece cu vederea dacă n'ar fi un fapt şi mai interesant şi-anume că ambii reuşesc să descopere acest element, folosind aceeaşi metodă de preparare (prin încălzirea oxidului roşu de mercur).

Lavoissier după ce-a dat numele elementului de nr. at. 1 (hidrogen), nu vrea să-l lase nici pe cel de nr. at. 8 nebotezat şi de aceia-i dă numele de „Oxigen", care se traduce în limba noastră „corp producător de acizi".

Se găseşte în scoarţa pământului în proporţie de 47,07% şi în apele mării şi oceanelor de 85,79% în greutate) şi dacă am considera globul nostru (inclusiv apele), format din 10.000 de atomi, 5285 din ei ar fi de oxigen.

Scanned with OKEN Scanner

Prepararea. Oxigenul, care este după cum am văzut, unul dintre cele mai răspândite elemente de pe planeta noastră, îl găsim în multe amestecuri (împreună cu alte gaze), precum şi în multe combinaţii.

Ca metode mai însemnate, mai folosite, amintim:

a) Prin electroliza apei (metodă descrisă şi la hidrogen şi la metode), când la anod se adună oxigenul, în greutate de 0,89 gr. faţă de 0,11 gr. de hidrogen, care se depune la catod (aceasta la 1 gram de apă).

b) Tot prin electroliză putem produce oxigenul, prin descompunerea sodei (NaOH) când:

la catod avem: $2Na + 2H_2O = 2HONa + H_2$

iar la anod: $2HO = HOH + {}^1/_2\ O_2$.

Este metoda cea mai mult întrebuinţată în industrie, mai ales în cazul când aceste fabrici ce produc oxigenul, au la îndemână căderi de ape sau alte mijloace uşoare şi rentabile de producere a curentului electric.

c) O metodă mult mai elegantă şi mai economică pentru producerea oxigenului, este lichefierea şi distilarea fracţionată a aerului după procedeele lui Lindé şi Claude.

Această metodă se bazează pe faptul că în aerul din atmosferă se găseşte o cantitate de $^1/_5$ oxigen, sub formă de amestec.

Aerul care conţine acest oxigen, lichefiază când temperatura este scăzută până pe la —193°. Această temperatură atât de coborîtă se obţine prin destinderea aerului (trecerea dintr'un volum mic, sub presiune, în altul mai mare şi rarefiat). Prin această destindere aerul se răceşte (experienţa

Scanned with OKEN Scanner

o repetăm şi noi fără a ne da seama, aproape instinctiv când suflăm în mâncare pentru a-o răci şi când nu facem altceva decât comprimăm aerul în gură şi după aceia îl lăsăm să iasă într'un mediu cu o presiune mai mică: atmosfera).

Acest aer lichid se păstrează în vasele d'Arsonval — Dewar, cari au pereţii dubli între care se găseşte aer, care este rău conducător de căldură şi pe acest principiu, explicăm fabricarea termosurilor în care lichidele îşi păstrează, în orice mediu, starea de temperatură pe care-o au mai multe ore, uneori chiar zile.

Aerul lichid evaporându-se, azotul trece cel dintâi în stare gazoasă şi oxigenul rămâne astfel în vas sub formă lichidă. Temperatura în acest caz este cu vreo 9^0 mai mare decât cea de lichefiere a aerului, deci cam -184^0, când oxigenul lichid fierbe şi are o culoare albastră.

Cu ajutorul lui se pot face experienţe frumoase, tot aşa ca şi cu aerul lichid, astfel: un tub de cauciuc se sparge ca sticla după ce-a fost îngheţat în O lichid, la fel şi o minge, mercurul devine tare, florile şi fructele înghiaţă petrificându-se.

Dar minunate sunt experienţele de ardere în oxigenul lichid, care este din această privinţă mult mai activ decât cel gazos (în care după cum vom vedea la proprietăţi, corpurile ard mult mai bine decât în aer) şi când amestecându-l cu cărbune şi dându-i foc sar în toate părţile o mulţime de scântei, apoi o peniţă înroşită şi introdusă în el aruncă şi ea o mulţime de scântei, ce ne aduc aminte de rachete, a căror aspect îl au.

In acest capitol nu trebue să uităm experienţele marelui nostru profesor şi savant G. G. Lon-

Scanned with OKEN Scanner

ginescu (1869—1939), care la fiecare din experienţele şi prelegerile sale îşi rupea suflet din sufletul său pentru a-l împărtăşi studenţilor.

Oxigenul solid se prepară prin lichefierea aerului sau oxigenului, temperatura necesară solidificării fiind inferioară lui —218°.

d) Prepararea oxigenului prin descompunerea apei oxigenate, după formula:

$$2H_2O_2 = O_2 + 2H_2O,$$

reacţie în care n'avem nevoie de aparate sau de temperaturi ridicate, deoarece descompunerea se face dela sine, ajungând să amestecăm apa oxigenată cu bioxid de mangan, sau prin acţiunea catalizantă a unor substanţe (corpuri) alcaline:

$$H_2O_2 + KI \longrightarrow H_2O + KOI$$
$$H_2O_2 + KOI \longrightarrow H_2O + KI + O_2$$

reacţia are deci două perioade.

Tot din O_2H_2 se poate prepara cu ajutorul hipermanganatului de potasiu (MnO_4K) când se desvoltă atât oxigen încât punând deasupra vasului o hârtie de filtru ce a fost înmuiată în alcool, ea se aprinde.

Oxigenul se degajă şi poate fi prins în vase obişnuite, el fiind mai greu decât aerul.

Prepararea prin alte metode chimice:

Experienţă. Intr'o capsulă amestecăm (atenţiune! fără să frecăm căci se produc explozii!) 50 gr. clorat de potasiu cu 20 gr. bioxid de mangan. Introducem amestecul într'o retortă şi o încălzim foarte încet pe o lampă de spirt şi Onul ce se formează (degajă) într'o sticlă aşezată cu gura'n jos într'un vas mai mare plin şi el cu apă. Oxigenul ajunge până la sticla aşezată cu gura în

jos printr'un tub de cauciuc şi scoate apa din această sticlă, luându-i locul.

Din cantităţile de clorat de potasiu şi bioxid de mangan date mai sus se pot obţine până la 15 litri oxigen gazos.

Reacţia:

$$2ClO_3K = 3O_2 + 2KCl,$$

deci se produce oxigen în mare cantitate şi rămâne clorură de potasiu.

Metoda aceasta este mult mai avantajoasă dacă încălzim cloratul de potasiu singur, la 360^0, după care avem favorul că reacţia se'ntâmplă la 280^0 şi pericolul exploziilor este îndepărtat.

f) Prepararea prin calcinarea MnO_4K.

g) Metoda chimică de preparare a O-nului este din oxidul roşu de mercur.

Aceasta se produce încălzind mercurul până la temperatura de fierbere (357^0) când pe faţa lui apare acea pulbere roşie, oxidul roşu de mercur.

Făcând operaţia inversă, adică punând deasupra flacării oxidul roşu de mercur, el se desface în mercur ce se depune pe marginea eprubetei şi în oxigen ce iasă în atmosferă sau este prins.

Proprietăţi. Caracteristici. Oxigenul este un gaz incolor, inodor şi insipid, ceva mai greu decât aerul (de aceia se poate aduna în vase deschise, cu gura'n sus, are KD (constanta dielectrică, vezi metode) = 1,10563 şi este solubil în apă 0,04 vol. la 1 vol. de apă.

In industrie este livrat comprimat la 120 atmosfere în cilindre de oţel, iar pentru scopuri medicale şi de laborator se închide în baloane de

Scanned with OKEN Scanner

cauciuc (20—30 litri) în care caz pericolul exploziei este îndepărtat, deoarece la cilindre chiar şi o frecare bruscă a robinetului îl poate încălzi, deci îl poate face să se-aprindă producând explozii periculoase.

De elementul **oxigen** şi de compuşii lui este legat cel mai necesar fenomen: arderea sau oxidarea.

Că arderea nu poate fi făcută în afară de oxigen ne-o arată chiar definiţia care ne spune că „oxidarea este fenomenul chimic care constă (consistă) în combinarea unei substanţe cu oxigenul".

Aceste arderi după cum ştim, pot să fie de două feluri: vii, când se fac cu flacără şi lente când oxigenul se combină cu corpurile fără flacără.

a) **Arderi vii.** Intr'un borcan de 1—2 litri, plin cu oxigen (preparat prin oricare din metodele de mai sus, dar mai ales prin MnO_2 şi O_2H_2), punem o linguriţă de ars (de metal cu coadă lungă), în care avem o cantitate oarecare de sulf. Incălzind totul la o lampă de spirt sau la o flacără cu gaz când sulful se topeşte şi-apoi arde şi când îl vârîm în borcan.

Lucrul care ne miră dela'nceput este că sulful arde mult mai violent.

Reacţia:

$$S + O_2 = SO_2.$$

La fel se'ntâmplă lucrul şi când într'un alt borcan punem cu atenţie o bucăţică de fosfor, care s'aprinde singur în aer când este destul uscat.

El arde cu lumină strălucitoare în O, care poate lumina, noaptea, o cameră'ntreagă.

Arderea carbonului este repetarea experienţelor de mai sus şi se face după reacţia:

$$C + O_2 = CO_2.$$

Dintre metale putem lua ca exemplu de ardere vie, arderea în oxigen a unei spirale de fier înroşită şi care ajunsă în borcanul cu oxigen va arunca o mulţime de scântei în toate direcţiile.

Reacţia:

$$4Fe + 3O_2 = 2Fe_2O_3.$$

In toate aceste experienţe se poate observa că materia aprinsă arde mult mai vehement, însă şi durata ei este mai scurtă ca'n aer.

Cauza că în aer corpurile ard mai încet şi mai puţin luminos (vehement) ca'n oxigen, este că azotul din aer are un rol moderator şi el găsindu-se în aer de vreo patru ori mai mult decât oxigenul îi va micşora de 4 ori acţiunea lui oxidantă.

Reţinem că aceste arderi vii se fac cu producere (emanare) de căldură şi lumină.

b) Arderile lente se deosebesc de cele precedente prin faptul că produc căldură, dar nu produc lumină.

Aşa, avem ca exemplu ruginirea fierului, o ardere sau oxidare lentă sau oxidarea cuprului, ambele făcându-se cu desvoltare de căldură (nu şi de lumină). Reacţiile:

$$2Fe + O_2 = 2FeO$$
$$2Cu + O_2 = 2CuO.$$

Oxidările în cari oxigenul se leagă direct de element (metal sau metaloid), mai poartă numele de oxigenări, iar scoaterea cu ajutorul lui a hidro-

Scanned with OKEN Scanner

genului dintr'o combinaţie oarecare se numeşte deshidrogenare sau dehidrogenare. Exemplu:

$$4ClH + O_2 \longrightarrow 2H_2O + 2Cl_2$$

Oxigenul este unul din corpurile care se combină cu cele mai multe elemente, mai ales la cald, excepţie făcând gazele nobile (zerovalente, adică He,Ar,Ne,Kr,Xe Em) apoi aurul, mai puţin argintul, florul, bromul, clorul şi iodul (halogenii).

Insă cea mai importantă ardere lentă se face'n organismul nostru când prin actul respiraţiei hemoglobina din sânge fixează oxigenul, dând oxihemoglobina care-şi cedează ţesuturilor oxigenul primit. Acestea la rândul lor îl folosesc pentru necesităţile proprii. Din această ardere, rezultă o mare energie ce se manifestă sub formă de căldură (animală) şi mişcare.

Omul şi animalele eliberează atât ziua cât şi noaptea oxigenul sub formă de CO_2, în timp ce plantele numai la întunerec respiră la fel cu animalele şi oamenii, iar la lumină, din contră iau CO_2 şi-l transformă în O.

El devine toxic pentru animale sub o presiune de 3 (trei) atmosfere.

Ca ultimă aplicaţie, oxigenul, care este absolut indispensabil vieţii, cel puţin în stadiul actual de desvoltare şi evoluţie a vieţii, amintesc motoarele cu explozie care se bazează pe proprietatea oxigenului de-a'ntreţine arderea.

Compuşii lui poartă numele de oxizi.

Aceeaşi căsuţă din tabloul lui Mendelejeff este ocupată de un alt corp mult mai greu decât oxigenul şi anume ozonul.

Scanned with OKEN Scanner

OZONUL (O_3).

gr. mol. 48

Ozonul sau oxigenul activat este un alotrop al oxigenului, fiind format din reunirea a trei atomi de oxigen, spre deosebire de moleculele de oxigen obişnuit, cari sunt formate numai din doi atomi de O.

Numim alotropie proprietatea unui corp simplu de a se înfăţişa în două sau mai multe forme şi energii diferite. Accentuez: numai de a se'nfăţişa, deoarece în esenţă rămân acelaş element.

Istoric. El a fost descoperit de chimistul german Schönbein (1799—1868) în anul 1840.

Savantul francez Bequerel (1788—1878), atât de cunoscut în studiul radioactivităţii şi Fremy (1814—1894), au dovedit că ozonul nu este diferit şi deosebit de oxigen.

Prepararea.

a) Prin descărcări electrice. Ca utilaj întrebuinţăm aparatul Tesla, pe care trebue să ni-l imaginăm ca pe un tub lung şi larg, închis la ambele capete şi'n care pătrund alte două tuburi mai subţiri, paralele'ntre ele şi cu pereţii tubului exterior. Prin tubul mare exterior, trece un curent de oxigen, iar în cele două tuburi interioare se găseşte SO_4H_2 în legătură cu polii unei bobine Ruhmkorff.

Producându-se descărcări electrice în SO_4H_2, oxigenul se transformă în ozon, cantitativ, după relaţia:

$$3O_2 = 2O_3.$$

b) Prin descărcări electrice în aer liber, electricitatea fiind produsă, în mic, de o bobină Ruhm-

korff, iar în mare, în natură, de acţiunea fulgerilor sau trăsnetelor.

c) Prin efludii electrice (descărcări obscure electrice), când dacă folosim aerul ca material prim, avem nevoie de aprox. 7400 V, iar dacă folosim oxigen pur, n'avem nevoie decât de 18—20% din acest voltaj.

d) Expunând oxigenul la razele ultraviolete (d. ex. produse de o lampă de quarţ). In acest fel găsim ozonul în păturile superioare ale atmosferei unde el opreşte razele ultraviolete (care în mare cantitate sunt periculoase pentru animale, plante şi om) să ajungă până la noi.

e) Ozonul îl mai putem obţine prin radiaţiuni de radiu, în prezenţă de raze ultraviolete, în care caz lucrul se petrece ca la punctul d.

f) Prin încălzirea puternică a oxigenului şi prin răcirea lui bruscă (instantanee).

g) In fenomene de oxidare lentă (oxidarea înceată a florului, d. ex.).

h) Aproape pur îl putem prepara din oxigenul ozonizat prin oricare din metodele de mai sus, răcit cu ajutorul aerului lichid şi apoi evaporat când prin evaporare se degajă un gaz incolor: Ozonul.

Proprietăţi. Caracteristici. Este un gaz fără culoare (în straturi mai mici de un metru), iar în strate mai groase este de-o frumoasă culoare albastră.

Lichefiat, (sub —118°) are o culoare albastră închisă, ca cerneala.

Are un miros înţepător, caracteristic, densitatea 1,65345 şi este un puternic toxic şi microbicid.

Din punct de vedere chimic, el dă aceleaşi combinaţii ca şi oxigenul, însă cu reacţii mai ve-

Scanned with OKEN Scanner

hemente, mai puternice, atăcând astfel chiar şi mercurul, la rece şi acoperă argintul cu un strat brun de AgO. El se combină cu foarte multe substanţe organice şi dă nişte combinaţii explozive şi foarte periculoase şi de aceea nu vom folosi niciodată la fabricarea ozonului sau la păstrarea lui tuburi sau dopuri de cauciuc, care este o materie organică.

Il putem recunoaşte prin o bandă de hârtie tratată cu soluţie de amidon şi iodură de potasiu, după reacţia:

$$2IK + O + H_2O = 2KOH + I_2 + O_2$$

Aceste bande se colorează în albastru chiar la cele mai mici urme de ozon.

Il deosebim de H_2O_2 prin mai multe reacţii. Astfel el nu dă culoare galbenă cu cationii de titan, pune în libertate iodul dintr'o soluţie de iodură de potasiu şi liberează bromul din bromura de sodiu.

El colorează argintul metalic în albastru şi pe margini violet.

Această reacţie nu se petrece la rece decât în prezenţă de fier.

Importanţa lui este mare, căci vieaţa n'ar putea exista pe pământ dacă la acele înălţimi de 40—50 km. n'ar exista straturi de ozon, care adunate nu dau înveliş mai gros de 3 mm. pe toată suprafaţa pământului, dar care are suficientă putere de a opri acele raze periculoase vieţii omeneşti: razele ultraviolete.

Se'ntrebuinţează şi ca desinfectant al apei, aşa că orice apă (d. ex. de râu), oricât de murdară şi infectată ar fi este sterilizată de ozon (1/100) şi poate fi consumată fără nicio frică.

Scanned with OKEN Scanner

In industrie este folosit la fabricarea unor parfumuri, uleiuri (care se usucă repede), lacuri, industria amidonului, zahărului, hârtiei etc.

In viitor poate — tot aşa cum se făcea la Londra — cu ajutorul lui va fi împrospătată atmosfera marilor oraşe, cari adăpostesc o populaţie numeroasă şi multe fabrici.

BIBLIOGRAFIE

Pentru oxigen: **18** p. 24; **24** v. II, p. 546; **32** p. 25; **39** p. 10; **43** p. 46; **46** (întreg); **47** p. 35; **49** p. 90, 99; **53** (întreg); **61** p. 19; **62** p. 184; **63** p. 471; **87** p. 70.

Pentru ozon: **16** v. IV p. 414; **24** v. II, p. 547; **39** p. 52; **43** p. 55; **47** p. 45; **63** p. 429, 474; **69** p. 35; **84** p. 78.

Elementul de număr atomic 9.

FLUORUL, F.

gr. at. 19,00

gr. mol. 36,00

Structură atomică. Acest element are nucleul format dintr'un sâmbure ce are 9 protoni. Tot în nucleu se mai află 8 neutroni, când massa (greutatea) lui atomică este egală cu 17, şi'n care caz se găseşte în natură, practic, într'o proporţie de O%, sau poate avea 10 neutroni când are o greutatea atomică de 19 şi se găseşte în natură şi laborator în proporţie de 100% şi când are 11 neutroni nu se găseşte deloc în natură (O%) şi are o greutate atomică de 20.

In jurul acestui nucleu se'nvârt pe prima pătură doi electroni planetari, iar pe cea de-a doua 7, care-i dau valenţă de I şi în anumite reacţii, mai puţine, de V, şi cari electroni exteriori au rolul de a neutraliza cele 9 sarcini ale nucleului.

Scanned with OKEN Scanner

Istoric. A fost descoperit în 26 Iunie 1886 de acelaşi Moissan (1852—1907), care a preparat în laborator, sintetic, diamantul prin încălzirea la căldura arcului voltaic a cărbunelui.

Se găseşte în diferite fluoruri (de Ca,Al,Na,-Si,B,P), apoi în oase, dinţi şi pietri de-o oarecare valoare ca: topazul, şi apatitul.

In scoarţa pământului intră într'o proporţie de 0,02%.

Se prepară prin tratarea fluorurii de Ca cu acid sulfuric. Reacţia:

$$CaF_2 + SO_4H_2 = SO_4Ca + 2HF.$$

Se obţine deci acid fluorhidric, care se păstrează în vase de ebonit sau cauciuc, deoarece atacă sticla.

La rândul lui acest accid este descompus prin electroliză într'un vas special (vòltametru) de cupru la temperatură scăzută, pentru acelaşi motiv de a nu fi atacat de acidul fluorhidric. Florul se ţine într'un vas de sticlă plin cu clorură de metil, pentru a-i păstra o temperatură cât mai scăzută.

Proprietăţi. Caracteristici. Este un gaz de o culoare verde-deschisă cu densitatea 1,31, iar cel lichid de 1,14 (la gaze se socoteşte faţă de hidrogen, iar la lichide densitatea se ia faţă de apă, a cărei densitate este considerată ca unitate).

Este cel mai activ dintre toate elementele, dând combinaţii cu toate celelalte elemente afară de oxigen, clor şi gazele nobile (din grupa zero ca He,Ar,Ne,Kr,Xe,Em).

Cele mai multe reacţii trebuesc făcute la'ntuneric, altfel fiind expuse — din cauza afinităţii lui puternice — la vehemente şi periculoase explozii.

Scanned with OKEN Scanner

Tot aşa cum am vorbit de H şi O lichid, vorbim şi de fluorul lichid, ce are o culoare galbenă deschisă şi pe care-l obţinem prin răcirea fluorului gazos cu aer lichid sau alte mijloace de producere a temperaturilor scăzute (sub —187°) care-i este temperatura la care fierbe.

Fluorul solid, preparat de Dewar şi Moissan prin solidificarea celui precedent este alb, topindu-se la —223°.

Chiar în această stare el se combină cu unele elemente (d. ex. H), producând explozii şi flacări.

Bibliografie: **25** p. 164; **39** p. 81; **43** p. 83; **47** p. 92; **69** p. 38; **84** p. 440; **90** nr. 38 din 1939 p. 595 — Fosforescenţa de Leonid Petrescu.

Elementul de număr atomic 10.

N E O N, Ne

gr. at. 20,183

Structură atomică. Neonul are nucleul format din 10 protoni, după cum ne arată numărul atomic, şi pe lângă ei mai putem găsi în nucleu 10 neutroni, în care caz are o greutate atomică de 20 şi când se găseşte'n neonul din natură într'o proporţie de 90%, sau 11 neutroni care-i dau o greut. at. de 21 şi când se găseşte într'o proporţie de 0,27% sau 12 neutroni ce-i dau o greut. at. 22 şi când se găseşte într'un procent de 9,73 şi'n sfârşit o varietate care nu se găseşte în mod practic şi care are în nucleu 13 neutroni ce-i dau greut. at. de 23.

In jurul acestui nucleu cu 10 sarcini pozitive se'nvârt pe sfera interioară doi electroni planetari, iar pe cea exterioară 8 electroni planetari de va-

Scanned with OKEN Scanner

lenţă. Numărul de 8 arată că sfera aceasta este completă (octet) şi că deci corpul nu vrea şi nu-l putem forţa să se mai combine cu niciun alt corp, din care cauză a fost pus în grupa O, adică în grupa elementelor ce nu se combină de loc.

Istoric. A fost descoperit în aerul atmosferic de către Sir William Ramsay, unde se găseşte în mici cantităţi, fiind preparat prin distilarea fracţionată a aerului lichid şi se prinde în cărbune de lemn calcinat, în a cărui pori se opreşte.

Importanţa. Singura lui întrebuinţare actuală este în industria luminatului electric.

Becurile umplute cu acest gaz nobil dau o lumină galbenă-roşiatică cu un randament de aproximativ 20 lumini/watt (în tuburile Plucker).

Ele sunt cunoscute şi întrebuinţate, pe o scară mai restrânsă, de prin anul 1920.

Tuburile cu neon (bazate pe principiul gazelor rarefiate Geissler), sunt mult întrebuinţate în reclamele luminoase.

Bibliografie: 16 vol. III p. 356; **37** p. 206; **39** p. 294; **43** p. 135; **69** p. 45; **72** p. 30.

Elementul de număr atomic 11.

NATRIUL, Na sau SODIUL.

gr. at. 22,997

Structură atomică. Sodiul este un element care are la mijloc un nucleu (în atomi), care este constituit din 11 protoni şi 11 neutroni, în care caz greutatea lui atomică este de 22 şi în natură, practic, nu se găseşte sau 12 neutroni când are greut. at. de 23

Scanned with OKEN Scanner

şi se găseşte într'o abundenţă de 100% şi tot inexistent în natură este şi sodiul care are 13 neutroni, deci o greutate atomică de 24.

Acesta poate fi preparat în laborator, bombardând sodiul obişnuit cu particole de hidrogen greu (deuteriu sau diplogen) reacţia fiind:

$$^{23}_{11}Na + ^{2}_{1}D = ^{24}_{11}Na + ^{1}_{1}\vec{P}.$$

şi unde numerile de jos arată numărul atomic, cele de sus greutatea atomică, $^{2}_{1}D$ reprezintă particola de diplogen, iar $^{1}_{1}P$ arată particola de pozitron (raza pozitivă) care este eliberată, emanată.

Am obţinut astfel din sodiul cu greut. at. 23 un sodiu; ce nu se găseşte'n natură deoarece este radioactiv, şi care are greutatea atomică 24.

In jurul acestui nucleu ce are 11 sarcini pozitive, se'nvârte pe prima sferă doi electroni planetari, pe a doua opt, iar pe cea din afară unul singur, electronul de valenţă, deci acest element are valenţa 1.

Istoric. A fost descoperit în 1807 de Davy.

Stare naturală. Se găseşte răspândit sub formă de combinaţii ca: clorură (sarea de bucătărie), azotat (salpetrul), carbonat (soda de rufe), bicarbonat, iodură, borat (boraxul) şi'n diferite ape termale, minerale şi sărate ca cele dela: Herculane (10,9 gr. ClNa la litru), Slănicul Moldovei (6,13 gr., NaCl la 1), Buşteni (9,88 gr. NaCl la 1), Cojocna (219 gr.), Oglinzi (250 gr.), Ocnele-Mari, Ocna Mureşului, Ocna Sibiului (53—157 gr. C1Na la 1), Lacul Sărat, Sovata cu 193,61 gr. la litru şi Turda cu 46—131 gr. sare la litru, etc.

Sodiul constitue 2,43% din scoarţa pământului

şi 1,14% din apa mărilor. Dacă am considera pământul ca fiind format din 10.000 de atomi, sodiul ar avea 177 din ei.

Preparare. Se obţine din hidratul de sodiu (NaOH) prin electroliza acestuia, metoda care a fost folosită şi de Davy, când l-a descopeit sau prin electroliza clorurii de sodiu (C1Na) topită.

Proprietăţi. Caracteristici. Este un metal de o strălucire alb-argintie, când este proaspăt tăiat. Are densitatea 0,971, deci pluteşte pe apă pe care-o descompune vehement, producând de multe ori accidente regretabile.

Stând în aer arde lent (oxidează), acoperindu-se cu un strat de oxid de sodiu. Pentru a nu se oxida şi pentru a nu se aprinde în contact cu apa, el se păstrează în borcane cu petrol.

Are temperatura de topire între 95^0 şi $97,5^0$, iar cea de fierbere în jurul lui 272^0.

Sărurile de sodiu colorează flacăra unui bec Bunzen într'un galben puternic şi dă următoarele linii spectrale: din spectrul ultraviolet 3302,9 şi din spectrul vizibil: 4979,0 şi 4983,2 din verde; 5682,8 şi 5688,3 din regiunea galben; 5890,0; 5895,9 şi 6154,4 din portocaliu.

Bibliografie: 39 p. 318; **43** p. 188; **63** p. 297 şi 571; **80** p. 30, 31, 75, 108, 111, 114, 133, 175, 230, 241, 250, 267, 412; **83** p. 48; **84** p. 68 şi 73 (spectru); **85** p. 15, 17, 117, 164, 169, 299, 338, 397, 470, 511, 533, 570, 572; **90** nr. 20 p. şi nr. 22 p. 346 din 1942: Intre mine şi sodiu de Leonid Petrescu; **95** p. 5.

Scanned with OKEN Scanner

MAGNEZIU, Mg.

gr. at. 24,32

Stare atomică. Nucleul acestui element este constituit din 12 protoni şi 12 neutroni când are o greutate atomică de 24 şi când se găseşte în proporţie de 77,4%, (14 Mg. din natură), sau 13 neutroni, care-i dau greutatea atomică de 25 şi se găseşte în proporţie de 11,5%, sau 14 neutroni ce-i dau greut. at. de 26 şi se găseşte în 11,1% şi o varietate care nu se găseşte, practic, formată din 15 neutroni şi având greutatea atomică de 27.

In jurul acestui nucleu ce are 12 sarcini pozitive se'nvârt 12 electroni exteriori sau planetari, pentru a-l neutraliza. Ei sunt ordonaţi 2 pe prima sferă, 8 pe cea de a doua, iar pe cea exterioară 2 care-i dau şi valenţa egală cu II.

Istoric. Este un element (metal) descoperit în 1808 de Davy ca amalgam, apoi la 1845 a fost preparat de Bunsen prin electroliza clorurii de magneziu topită.

Starea naturală. In natură se găseşte într'o cantitate de cam 2,40% în scoarţa pământului şi 0,14% în apa mărilor (în greutate) şi dacă am considera pământul format din 10.000 de atomi, 161 din aceştia ar fi de magneziu, răspândit sub formă de combinaţii ca: magnezită (carbonat de Mg.) a cărei producţie a fost între 1920—34 pe ţări: Austria cu peste 3 mil. tone, U.S.A. peste 1,6 mil. tone, Ceho-Slovacia peste 1,3 mil. t., Grecia peste 1 mil. t., Canada peste 300 mii tone, Indiile Engleze peste 300 m. t., apoi giobertită (CO_3Mg), dolomită (car-

Scanned with OKEN Scanner

bonat dublu de calciu şi magneziu cu formula CO_3Ca,CO_3Mg), kiserita (SO_4Mg,H_2O).

Se mai găseşte în mulţi silicaţi ca: forsterita (SiO_4Mg_2), monticellita (SiO_4CaMg), spuma de mare $Mg_2Si_3O_8$, serpentine ($Si_2O_9Mg_3H_4$), un produs de descompunere a olevinei (SiO_4FeMg), în talc, asbest etc., iar mineralul cel mai important din care se scoate cel mai mult magneziu este carmalita ($Cl_2Mg,ClK,6H_2O$) şi se mai găseşte în partea verde a plantelor.

Producţia lui era prin 1938 repartizată astfel: Germania, Austria, St.-Unite, Anglia, Franţa, Japonia, Elveţia, Rusia, Italia etc.

Prepararea.

Magneziul se obţine prin electroliza clorurii de magneziu (Cl_2Mg) topită, adică prin metoda lui Bunzen şi este necesar un consum de 20 Kw/kg.

Tot electrolitic se poate prepara şi în industrie când se folosesc vase speciale (voltametre) făcute din fier şi în care pătrunde un electrod de cărbune. Se'ncălzeşte la 600^0 pentru a se topi clorura şi pe vas (—) se depune Mg, iar pe cărbune (+) se depune clorul.

Din apa mării în care se găseşte în prop. de 0,14%, cum am mai spus se poate extrage prin diferite metode cari costă mai mult decât prepararea pe cale metalurgică, adică prin minereuri, dar care cu toate acestea se foloseşte în Japonia.

Proprietăţi. Caracteristici. Magneziul este de o culoare alb-argintie şi'n comerţ îl întâlnim sub formă de sârmă, plăci sau praf, luând aceste forme pentru diferitele-i întrebuinţări.

Are densitatea 1,743, punctul de topire 651^0, iar temperatura de fierbere aprox. 1120^0.

Scanned with OKEN Scanner

Nu se oxidează în aerul uscat, dar în cel umed s'acoperă cu un strat de oxid de magneziu, care-i dă o culoare murdară.

Spectroscopic este caracterizat de următoarele linii spectrale: din spectrul ultraviolet de 2795,5; 2852,1; 2936,5; 3832,3; 3838,3 şi din spectrul vizibil: 5167,3 (din regiunea verde); 5172,7 (tot din verde); 5183,6 (la fel) şi 5528,5 din galben.

In general magneziul este un reducător foarte puternic şi pune în libertate carbonul atunci când arde în CO_2.

Importanţă. Intrebuinţări. Magneziul, mai mult sub formă de MgO este un component al clorofilei din sânge, frunze şi unde se determină, tratându-se soluţia iniţială cu C1H concentrat, apoi cu fosfat de sodiu, când ajungem la fosfat amoniacomagnezian, din care prin calcinare trecem la fosfat de magneziu unde se dozează MgO.

S'a găsit astfel după metoda ponderală (adică la 100 gr. substanţă) la Salix fragilis 0,315 gr. MgO în prima zi de recoltare, iar cea mai mare cantitate a acestei substanţe a putut fi observată în ziua a 19-a de recoltare (0,827 gr.).

Prin metoda biometrică (se face determinarea la 100 bucăţi de frunze sau fructe) s'au găsit în frunzele aceleiaşi plante 0,0120 gr. în prima zi şi cantitatea maximă de 0,5264 gr. în cea de-a 131-a zi. In frunza de castan s'au găsit în ziua 1-a 0,12 gr. iar în cea de-a 124-a zi s'a găsit maximul 1,81 gr.

La 100 fructe de castan s'au găsit 0,02 gr. (minim) în prima zi şi 1,70 gr. în ultima zi, a 106-a (dela recoltare), după cum au constatat şi experimentat d-nii: Deleanu, Bordeianu şi Andreescu (a se vedea şi bibliografia).

Dat fiind că arde cu o flacără foarte luminoasă, dar care nu durează mult, se'ntrebuinţează în fotografierea în întuneric, deoarece pe lângă razele luminoase, flacăra lui mai este şi foarte bogată în raze chimice, care şi ele impresionează serios filmul sau placa fotografică.

Este întrebuinţat împreună cu aluminiul şi alte metale la fabricarea aliajelor uşoare (elektron, duraluminiu, maxim), întrebuinţându-se mai ales în industria aviatică, automobilistică, aparate de laborator, optică, mecanică fină, stative etc.

In medicină o întrebuinţare foarte importantă i-a găsit-o chirurgul german D-r Maier, care a introdus magneziul în curentul de sânge. Ajuns aici, magneziul scoate din acesta oxigenul, eliberându-se cu această ocazie hidrogen gazos.

Hidrogenul acesta împreună cu magneziul care oxidează este absorbit de corpul omenesc sau animal şi are o influenţă asupra periostului, făcând ca acesta să crească mai repede.

Cu alte cuvinte magneziul activează acţiunea de creştere a oaselor şi este deci de o maximă importanţă în chirurgie în cazul fracturilor şi a altor insuficienţe osoase.

Importanţă radioactivă. Pe lângă metodele arătate la'nceputul capitolului, acest element mai poate fi obţinut şi prin metode radioactive, în care caz nu facem altceva decât bombardăm cu raze materiale aluminiul. Putem avea următoarele două cazuri:

$$^{27}_{13}Al + n = {}^{24}_{12}Mg + {}^{0}_{-1}E + \gamma \text{ (gama)} + \overset{\nearrow}{\alpha} \text{ (alfa)}$$

$$^{27}_{13}Al + {}^{1}_{1}P = {}^{24}_{12}Mg + \overset{\rightarrow}{\alpha} \text{ (alfa)}$$

In aceste reacţii numărul deasupra arată greutatea atomică a elementului respectiv, iar cel de dedesubt numărul atomic sau cu alte cuvinte sarcina electrică.

In primul caz am bombardat aluminiul cu neutroni şi am obţinut magneziu şi particole de electroni, alfa şi gama.

In cel de-al doilea caz, am bombardat aluminiul cu raze de protoni şi am reuşit şi acum să fabricăm magneziu şi am mai obţinut şi particole alfa'n mişcare.

Deci, în esenţă, putem obţine magneziu din aluminiu prin bombardare nucleară.

Bibliografie: 16 vol. III, p. 149; **28** p. 12, 13; **29** p. 34, 50, 51; **39** p. 380; **43** p. 212; **63** p. 198, 560, 580; **69** p. 106; **71** nr. 1 din Ian.-Mart. 1942 p. 81, V. Coculescu: Producţia mondială de crom, vanadiu şi magneziu şi nr. 23 din Apr.—Sept. 1942 p. 191, Oreste Nichita: Magneziul cel mai uşor metal uzual; **75** nr. 17 din Sept. 1942, Medicii au stabilit de curând... la pag. 35; **83** p. 48; **84** p. 83; **90** nr. 25 din 1942 p. 388, Leonid Petrescu: Noutăţi din domeniul chimiei: Producţia mondială de magneziu.

Elementul de număr atomic 13.

ALUMINIUL, Al.

gr. at. 26,97.

Structură atomică. Nucleul aluminiului are 13 protoni şi pe lângă aceştia mai poate avea următorul număr de neutroni: 13, când greutatea lui atomică este de 26 şi în aluminiul din natură se găseşte în proporţie de 0% sau poate avea 14 neutroni care-i dau o greutate atomică de 27 şi în care caz se găseşte în proporţie de 100% sau poate

avea 15 neutroni când greutatea atomică este egală cu 28 şi când se găseşte în proporţie de O%, în Al din natură, însă-l întâlnim, după cum vom vedea în ultimele aliniate, la bombardarea nucleară a celui de greut. at. 27.

In jurul acestui nucleu cu treisprezece sarcini pozitive se'nvârt tot atâţi electroni pentru a-i neutraliza electricitatea. Ei sunt dispuşi câte doi pe prima sferă, opt pe a doua şi 3 pe cea exterioară care-i dau şi valenţa de III.

Istoric. Este un metal descoperit de Wohler (1800—1882) în anul 1827 (ca pulbere), iar mai târziu a fost preparat prin 1855 de către Sainte Claire Deville (ca globule).

Stare naturală. Aluminiul ocupă cam 7,90% din scoarţa pământului, iar dacă pământul ar fi format din 100 atomi, el ar intra într'o proporţie de 4,75% şi este unul dintre cele mai abundente metale.

Se găseşte în multe minereuri ca:

Ortoza (feldspath) $Al \begin{cases} Si_3O_8K_3 \\ Si_3O_8Al \\ Si_3O_8Al \end{cases}$ în muscovită (mică)

$$Al \begin{cases} SiO_4KH_2 \\ SiO_4Al \\ SiO_4Al \end{cases}, \quad \text{în } Al \begin{cases} OH \\ SiO_4H_3 \\ SiO_4Al \end{cases}$$

care este caolinul sau argila absolut curată, criolit AlF_6Na, alunita $(SO_4)_2\ (OH)_6\ Al_3K$, sub formă de oxid Al_2O_3 corindon, ametist, smaralgd, safir, topaz şi'n bauxită:

$$\begin{matrix} Al & \begin{cases} OH \\ OH \end{cases} \\ & O \\ Al & \begin{cases} OH \\ OH \end{cases} \end{matrix}$$

din care se extrage în cea mai mare cantitate.

Se găseşte şi la noi în ţară în Ardealul-de-

Scanned with OKEN Scanner

Nord, iar producţia mondială de bauxit şi aluminiu era:

Franţa 682 mii tone (bauxită) şi 50 m.t. aluminiu în 1939, Guyana Olandeză 510 m.t. bauxită (se exportă producţia de aluminiu metalic absolut neînsemnată), Ungaria cu 496 m.t. bauxită şi 1,5 m.t. aluminiu în 1939, Italia cu 395 m.t. bauxită şi 1,28 m.t. aluminiu în acelaşi an (1939), Guyana Engleză bauxită 380 m.t. şi aluminiu ca şi Guyana Olandeză (1939), Jugo-Slavia 314 m.t. bauxită şi 1,3 m.t. aluminiu în 1939, Statele-Unite 375 m.t. bauxită şi 148 m.t. aluminiu în 1939, Rusia 250 m.t. bauxit şi 46 m.t. aluminiu, producţia de bauxit a acestei ţări fiind din 1938, iar cea de aluminiu din 1939, Germania cu 19 m.t. bauxită atinge producţia maximă de aluminiu 166 m.t. în 1939, iar Anglia importă bauxită şi produce 23 m.t. aluminiu.

Dacă am face o comparaţie între cantitatea de cupru ce se extrăgea în 1911 şi cea din 1939 pe de-o parte şi între cea de aluminiu tot în 1911 şi 1939 am observa că primul şi-a mărit producţia de 2 ori în timp ce pentru aceiaşi ani, în interval de 28 ani, el şi-a sporit de 14 ori producţia, deci comparativ cu cuprul, de 7 ori mai mult ca acesta.

Extracţia. Prepararea. Se extrage prin metoda lui Saint Claire Deville, adică prin electroliza oxidului de aluminiu.

Această operaţie se face într'un vas-cuptor cu fundul de fier şi criolit care se topeşte şi acţionează astfel asupra bauxitei, care acum se topeşte (la 1000°) şi fenomenul de electrolizare producându-se de-acum înainte în mod normal, adică la anodul de cărbune se adună oxigenul care joacă rolul unui metaloid, iar pe catod se depune

aluminiul, dar acest anod nu este altcineva decât pereţii vasului, a creuzetului, după cum am mai spus.

Pentru a obţine prin această metodă 1 kgr. de aluminiu, avem nevoie cam de 41 kgr. de bauxită. Această metodă nu este rentabilă, deoarece se consumă şi criolit, de aceea se foloseşte pe o scară mai întinsă în laborator decât în industrie, deoarece astfel reuşim să preparăm aluminiul suficient de pur din punct de vedere fizico-chimic.

Metoda industrială de preparare şi extragere a aluminiului este cea descoperită în anul 1886 de Paul Louis Toussaint Hérault în Franţa şi de Martin Hall în America.

Ea constă din electroliza oxidului de aluminiu (Al_2O_3), disolvat în criolit (fluorură de aluminiu şi sodiu) topit.

Reacţia:

$$2Al_2O_3 = 4Al + 3O_2.$$

Atât căldura cuptorului electric cât şi electricitatea necesară oxidului de aluminiu pentru a fi disociat, poate fi produsă prin captarea şi transformarea energiei căderilor de ape, de aceia această industrie este legată de ţările şi regiunile unde există „cărbunele alb“ (=căderile de apă) şi unde el a ştiut să fie exploatat.

Proprietăţi. Caracteristici. Este un metal albcenuşiu, uneori cu reflexe albăstrui, foarte ductil şi maleabil. Are însă atât de multe aplicaţii din cauză că se oxidează greu, putem spune că este aproape inoxidabil şi mai ales fiindcă este foarte uşor, având densitatea de 2,7, deci nici de trei

ori nu-i mai greu decât apa, dar este de vreo 3—4 ori mai uşor decât celelalte metale întrebuinţate în industrie, fiind însă tot atât de dur şi de rezistent ca şi ele.

In jurul lui 600^0 nu mai poate fi prelucrat (bătut cu ciocanul), deoarece la această temperatură el devine sfărâmicios, iar la 658^0 se topeşte pentru ca la 1800^0 să fiarbă.

Se disolvă greu în acid azotic şi sulfuric şi mai uşor în acidul clorhidric, după reacţia:

$$2Al + 6H \rightarrow 2Al + 3H_2.$$

Tratat cu hidrat de sodiu praful de aluminiu dă aluminiat de sodiu:

$$Al + 3NaOH = Al(ONa)_3 + 3H,$$

unde se poartă ca un metaloid.

In soluţie alcoolică chiar şi unele săruri de aluminiu dau o fluorescenţă verde.

Este caracterizat de următoarele linii spectrale: 3081,2; 3092,7; 3944,0 şi 3961,5 din spectrul invizibil ultraviolet şi 6231,8 şi 6243,7 din portocaliu, adică din spectrul vizibil.

Intrebuinţări. Aplicaţii. Fiind un metal uşor şi relativ inoxidabil, se'ntrebuinţează la fabricarea tacâmurilor, a peniţelor, dar este mai ales întrebuinţat în industria aviatică, atât el cât şi mai ales aliajele lui cu: Si,Mg,Cu,Zn etc. purtând numiri ca: Aerul, Alferium, Aludur, Alugir, Duraluminiu, Elektron, Hidronaliu, K.S., Siluminiu sau Silumin etc., pentru confecţionarea caroseriei şi a motorului. Rezistenţa acestor aliaje este 10—42 kg/mm^2.

Işi mai găseşte întrebuinţări în industria elec-

Scanned with OKEN Scanner

trică şi unde tind să înlocuiască sârmele de cupru sau pentru confecţionarea lămpilor fotografice cari sunt formate din plăci foarte subţiri de aluminiu, închise într'un tub cu oxigen. Curentul electric pune într'o mişcare dirijată aceşti electroni ce are ca rezultat o lumină atât de vie încât rivalizează cu cea produsă de arderea sârmei de magneziu, apoi pentru fabricarea cutiilor de conserve, monede, piese uşoare de motoare, aparate şi instrumente (de radio, fizică, medicale etc.).

Tot la acest metal mai putem vorbi de **aluminotermie** sau metalurgia de buzunar a lui Goldschmidt.

Aceasta se bazează pe faptul că aluminiul în anumite condiţii lasă să se degaje aproape întreaga energie pe care a primit-o la producere (disociere, sau în cuptorul electric) şi pe care şi-o manifestă mai ales sub formă de energie calorică sau electrică.

Intr'adevăr, aluminiul sub formă de praf este un reductor puternic, înlocuind în diferiţi oxizi metalele respective cu producere de temperaturi înalte.

Pentru oxidul de fier avem:

$$Fe_2O_3 + 2Al = Al_2O_3 + 2Fe,$$

în care caz se obţin temperaturi de aprox. 3000°C.

In industrie are aplicaţii multe (aluminotermia), astfel se pune'ntr'un creuzet — căptuşit cu magneziu — oxidul cu praful de aluminiu şi i-se dă foc cu o cireaşă de aprindere. In sistem se desvoltă o căldură mare care face ca metalul înlocuit să se topească şi să curgă.

Se poate extrage astfel crom, mangan precum şi diferite aliaje.

Scanned with OKEN Scanner

Azi este întrebuinţat în industria de război pentru fabricarea bombelor incendiare făcute din termit (=oxid de fier + aluminiu), când se obţin temperaturi înalte cari sunt în stare să topească şi fierul ce-l întâlnesc în cale, ne mai vorbind de lemnele cari sprijinesc acoperişurile caselor. A'ncerca să se stingă acest foc produs de termit cu apă a însemna a-l alimenta şi mai mult, deoarece la temperatura obţinută OH_2 se descompune în O şi H, unul în stare să'ntreţină arderea, iar celălalt (H) chiar să ardă.

Totuşi pentru împiedecarea propagării incendiilor produse de bombe, se recomandă acoperirea ei cu compuşi de siliciu şi calciu pentru a o izola astfel de oxigenul din aerul atmosferic sau mai simplu: luarea bombei pe o lopată (înmuiată în prealabil în var stins) şi transportarea ei până în locuri unde poate arde până la stingerea ei firească (în curţi, grădini, etc.).

Importanţă radioactivă. Prin bombardare nucleară, cu diferite raze sau particole, putem transforma aluminiul în alte elemente, dintre care unele radioactive, cu toate că în starea în care se prezintă obişnuit în natură nu prezintă acest fenomen.

$$^{27}_{13}Al + \alpha \text{ (alfa)} = ^{30}_{15}P + \overset{\nearrow}{n}$$

$$^{27}_{13}Al + n = ^{24}_{12}Mg + ^{0}_{-1}E + \gamma \text{ (gamma)} + \overset{\uparrow}{\alpha} \text{ (alfa)}$$

$$^{27}_{13}Al + ^{1}_{1}P = ^{24}_{12}Mg + \overset{\rightarrow}{\alpha} \text{ (alfa)}$$

$$^{27}_{11}Al + ^{2}_{1}D = ^{28}_{13}Al + ^{1}_{1}P$$

In aceste formule, mai precis reacţii, numărul deasupra arată greutatea atomică a elementului

respectiv, iar cel de jos ne arată sarcina lui pozitivă.

Privindu-le cu atenţie, vedem că în primul caz am bombardat aluminiul cu raze alfa (emise de exemplu de poloniu) şi am obţinut astfel fosfor radioactiv (radio-fosfor) cu viaţă scurtă şi neutroni care pleacă, lucru ce ni-l indică săgeata — în cazul al doilea aluminiul bombardat cu neutroni ne dă magneziu obişnuit (neradioactiv), precum şi raze de electroni, gama şi alfa — în cel de-al treilea caz obţinem tot acelaşi magneziu, însă de data aceasta n'am bombardat aluminiul cu neutroni ci cu protoni şi când pe lângă magneziu mai obţinem şi particolele alfa — iar în ultimul caz bombardând cu atomi grei de hidrogen (numiţi diplogen sau deuteriu), aluminiul am obţinut protoni şi un aluminiu ce are greut. at. 28 şi care este un aluminiu radioactiv.

Reţinem, că prin bombardare cu diferite particole şi raze, reuşim să transformăm aluminiul obişnuit în aluminiu radioactiv, în magneziu sau fosfor radioactiv şi aceasta atât practic, cât şi teoretic.

Bibliografie: 10 (întreg), **16** vol. I p. 74; **24** p. 399; **33** p. 34; **39** p. 447; **43** p. 233; **54** p. 95; **55** p. 256; **63** p. 299; **69** p. 110; **78** p. 397; **83** p. 47; **84** p. 104; **90** nr. 21 p. 330 din L. Petrescu: Ultimile realizări în domeniul chimiei... Greutatea producţiei de Al în U.S.A. şi nr. 10 din 1942 p. 149 Metale uşoare: Aluminiul metalul naţional italian de Carle Rossi; **93** p. 129; **97** p. 32.

Scanned with OKEN Scanner

SILICIUL.

gr. at. 28,06.

Structură atomică. Nucleul acestui element este alcătuit din 14 protoni şi 13 neutroni când are greut. atom. de 27 şi se găseşte în Si din natură în proporţie de 0%, sau 14 neutroni când are greutatea at. 28 şi se găseşte în natură în proporţie de 89,6%, sau 15 neutroni care-i dau greut. at. de 29 şi când se găseşte în proporţie de 6,2%; sau 16 neutroni ce-i dau greut. at. de 30 şi se găseşte în proporţie de 4,2%. Inexistent este în natură siliciul ce are greut. at. de 31, deci care are pe lângă cei 14 protoni şi 17 neutroni.

In jurul acestui nucleu cu 14 sarcini pozitive se învârt tot 14 electroni planetari care-i neutralizează electricitatea nucleară. Ei se găsesc aranjaţi în felul următor 2 pe prima sferă, 8 pe cea de-a doua, iar restul de 4, adică cei de valenţă pe sfera exterioară şi care în diferite combinaţii manifestă 4 valenţe.

Istoric. A fost preparat de Berzelius (cu a cărui pahare, care-i poartă numele, lucrăm în fiecare zi), în 1808, şi Saint Claire Deville reuşeşte să-l obţină cristalizat în 1854.

Stare naturală. El se găseşte în natură puţin, liber, dar combinaţiile sale sunt cele mai răspândite, constituind 28,06% din scoarţa pământului (al 2-lea element) şi pământul dacă l-am considera alcătuit din 100 de atomi, atunci 16,55 din aceştia ar fi ai siliciului, şi este tot atât de important în regnul animal, ca şi în cel vegetal şi ca şi în lumea minerală, anorganică.

Scanned with OKEN Scanner

Prepararea. Il putem obţine amorf sau cristalizat.

In primul caz îl scoatem prin reducerea bioxidului de siliciu cu magneziu:

$$SiO_2 + 2Mg = Si + 2MgO.$$

Cel cristalizat prin disolvarea celui precedent în Zn topit.

In industrie însă se folosesc alte metode prin care se ajunge la siliciul topit, cu ajutorul cuptorului electric.

Reacţia este:

$$2CSi + SiO_2 = 3Si + 2CO.$$

Proprietăţi. Caracteristici. Siliciul se topeşte doar pe la 1450^0 şi volatilizează în jurul lui 1700^0.

El se combină la rece cu florul (SiF_4), iar la roşu cu oxigenul când dă oxidul de siliciu (SiO_2).

La fel se combină cu clorul, bromul şi azotul.

Siliciul, tot aşa ca şi aliajele sale, se'ntrebuinţează sub formă de fonte silicioase (Alpix, Silumin) şi aliaje tip reductori.

Este caracterizat de următoarele linii spectrale: 2506,9; 2516,1; 2528,5; 2881,6; toate din spectrul ultraviolet pe care nu-l vedem, dar îl putem fotografia cu aparate fotografice cu oculare de quarţ sau fluorină.

Siliciul, care este un component atât de important în lumea minerală, se găseşte şi'n vegetale unde se determină (dozează prin tratarea cu ClH concentrat a frunzelor sau fructelor şi calcinarea lor când îl obţinem sub formă de SiO_2.

Se găsesc astfel, după metoda ponderală, (la 100 gr. de substanţă vegetală) în frunza de Salix

Scanned with OKEN Scanner

fragilis (salcie) o cantitate de 0,123 în prima zi şi cea mai mare cantitate o găsim în ziua 176-a o cant. de 0,353 gr.

După metoda ponderală (se calculează cantitatea de substanţă la 100 de frunze sau fructe) s'a găsit 0,0050 gr. în prima zi, iar cantitatea maximă a fost atinsă în cea de-a 131-a zi cu 0,1382 gr.

După aceeaşi metodă s'au găsit în frunzele de castan 0,15 gr. în prima zi şi cea mai mare cantitate în cea de-a 115-a zi (7,62 gr.), după experienţele şi cercetările d-lui dr. Deleanu şi dr. Andreescu (a se vedea şi bibliografie).

Importanţă radioactivă. Acest element se obţine pe această cale prin descompunerea liberă şi neinfluenţată a fosforului radioactiv, care la rândul lui ia naştere prin bombardarea aluminiului cu raze (alfa).

$$^{27}_{13}\mathrm{Al} + \alpha\,(\text{alfa}) = {}^{30}_{15}\mathrm{P} + \mathrm{n}^{\rightarrow}$$

$$^{30}_{15}\mathrm{P} = {}^{30}_{14}\mathrm{Si} + {}^{0}_{+2}\vec{\mathrm{E}}$$

în care numărul de sus arată greutatea atomică a elementului respectiv, iar cel de jos sarcina electrică. Cu n notăm neutronul, iar $^{0}_{2}$ E (masa O şi sarcina electrică +1), nu este decât o particolă constitutivă, care a fost numită pozitron.

Bibliografie: **16** vol. IV, p. 216; **28** p. 13; **29** p. 18, 32, 50, 51; **33** p. 48; **39** p. 263, 482; **43** p. 179; **47** p. 195; **63** p. 486; **69** p. 85; **84** p. 456.

Scanned with OKEN Scanner

FOSFORUL, P.

gr. at. 31,02.

Structură atomică. Nucleul acestui element este constituit din 15 protoni şi 15 neutroni când are greutatea atomică de 30 (este radioactiv) şi în natură se găseşte într'o proporţie de O%, sau poate avea 16 neutroni, când are greutatea atomică de 31 şi se crede că există în natură în proporţie de 100%, sau poate avea 17 neutroni când are greutatea atomică 32 şi se găseşte în natură tot. în prop. de O%.

In jurul nucleului se'nvârt 15 electroni planetari situaţi doi pe prima sferă, 8 pe a doua sferă, iar pe cea exterioară 5 electroni planetari care-i dau valenţa de I, III sau V.

Istoric. Fosforul, a cărui nume în greceşte însemnează purtător de lumină a fost descoperit de Brand în 1669, care-l separă din rămăşiţele de distilare a urinei, dar neajungându-se la rezultate precise îl caută şi alţii şi-l descoperă Künckel în aceleaşi produse, iar Gahn şi Scheele îl prepară din oase.

Stare naturală. Preparare. El se găseşte răspândit sub formă de fosfaţi în scheletul omului d. ex., sub formă de fosfat de calciu $(PO_4)_2 Ca_3$ într'o cantitate de 86% şi de unde se scoate calcinând oasele care-l conţin, tratându-le cu acid sulfuric şi când se înlătură carbonatul de calciu distilându-se la 800^0 şi strecurându-se sub presiune, apoi se mai găseşte în plante şi mai ales în unele seminţe.

Scanned with OKEN Scanner

Proporţia în care se găseşte în scoarţa pământului este de 0,11, iar dacă vom considera pământul constituit din 10.000 de atomi, 6 din ei ar fi atomi de fosfor.

La fosfor deosebim trei stări alotropice:

a) **Fosforul alb** sau **ordinar,** care se prepară prin încălzirea în cuptoare electrice a unei cantităţi de fosforită (d. ex. de calciu) cu nisip şi cărbune, după ce în prealabil acestea au fost bine măcinate şi mărunţite.

Reacţia este:

$$(PO_4)_2Ca_3 + 3SiO_2 + 5C = 3SiO_3Ca + 5CO + \frac{1}{2} P_4$$

Temperatura necesară acestei reacţii este de aprox. 1300^0.

O altă metodă este prepararea din acid fosforic lichid cu carbon astfel:

$$(4PO_4H_3 + 16\ C = 6H_2 + 16\ CO + P_4)$$

sau din PO_4H_2Na cu cărbune la $700—800^0$.

In toate cazurile sau metodele de mai sus, fosforul, pentru a fi pur, mai trebue curăţit d. ex. prin filtrarea cu cărbune animal.

Proprietăţi. Caracteristici. Fosforul este fără culoare, iar expus la lumină devine galben-deschis (chilimbariu). Are densitatea 1,83, este solid la temperatura obişnuită însă nu prea dur, deoarece poate fi sgâriat cu unghia, iar la 44^0,1 el se topeşte pentru ca la 287^0 să fiarbă.

Lăsat în aer el se aprinde singur (la 60^0) când arde cu flacără şi multă lumină şi când dă un fum alb, înnecăcios (pentru oxidul de fosfor).

De aceia, pentru a nu se aprinde, el este păstrat în borcane, sub apă, însă trebue să îngrijim ca nu cumva în vreo unele din experienţele

Scanned with OKEN Scanner

noastre să conducem într'o asemenea sticlă vreun curent de oxigen deoarece în acest caz (adică în prezenţă de oxigen diatomic) el se va aprinde şi va arde chiar şi în apă, experienţă periculoasă, dar foarte frumoasă şi interesantă.

Se disolvă în (CS_2) (sulfură de carbon), în unele uleiuri, alcool, ether, dar rămâne nedisolvat în apă.

In întuneric fosforul alb luminează, producând aşa-numitul proces de fosforescenţă. Pe această proprietate sunt făcute ceasornicele cu arătătoarele şi cifrele luminoase (vizibile) în întuneric, când peste ele a fost trecută o cantitate oarecare dintr'o substanţă fosforescentă şi a cărei formulă este ţinută — obişnuit — în secret de cei câţiva industriaşi şi ceasornicari cari o cunosc.

Această fosforescenţă însă nu mai apare în prezenţă de amoniac, hidrogen sulfurat, hidrocarburi nesaturate, etc.

In aer am spus că arde însă poate şi numai să se oxideze, când ozonizează aerul, dând mirosul acela caracteristic (se poate asemăna cu cel de usturoi).

Trebue însă reţinut că fosforul alb este foarte otrăvitor, fiind periculos chiar şi'n doze mici, deoarece 1 dgr. produce moartea şi este periculos chiar şi'n doze terapeutice, de aceia în aceste cazuri el nu este luat decât la sfatul şi sub supravegherea medicului.

Boala rezultată din inhalarea vaporilor de P sau consumarea lui — după cum am mai spus — chiar şi în cantităţi mici (1 decigram) poate produce moartea unui om şi se manifestă sub formă de necroză fosforată, mai ales a dinţilor.

Cei mai expuşi acestor otrăviri erau muncitorii

Scanned with OKEN Scanner

şi consumatorii chibritelor, mai dedemult făcute din fosfor alb, care însă azi au fost înlocuite cu fosfor roşu, pentru a'ndepărta primejdia otrăvirii şi pentru a se evita aprinderea, fără voie, şi dela sine a acestor chibrituri, care luau foc chiar în cutia lor printr'o lovire sau frecare mai violentă.

Atenţiune! Nu lăsaţi fosforul alb în aer (căci se aprinde), nu introduceţi în sticlele în care-l păstraţi un curent de O_2 fără a lua măsurile preventive necesare, nu inhalaţi vapori de fosfor, nu consumaţi P nici în cantităţi mici, chiar terapeutice, fără a cere sfatul şi supravegherea medicului!

Pentru orice eventualitate, înainte de-a lucra cu P cercetaţi condiţiile de lucru, contraotrăvurile şi mijloacele de prim ajutor.

b) **Fosforul roşu,** se obţine prin încălzirea celui alb în vase fără aer la 250—260°.

Reacţia se face mai repede pe la 400° sau în prezenţă de catalizatori (razele ultraviolete).

Prin întrebuinţarea ca materie primă a iodurii de fosfor.

Proprietăţi. Caracteristici. Culoarea sa este roşie-violetă, are densitatea D = 2,148 şi fierbe la 290°, fiind un corp cristalizat.

Proprietăţile sale sunt aproape inverse celor ale fosforului alb. El nu este solubil în CS_2 sau în uleiuri, nu are niciun miros, deci nu ozonizează aerul ca fosforul alb, nu se aprinde decât în jurul lui 260°, nu prezintă fenomenul fosforescenţei şi mai ales **nu este otrăvitor.**

Din aceste motive el se'ntrebuinţează la fabricarea chibriturilor sub forma actuală (brevet suedez, la noi monopol al Statului) cari nu se aprind singure şi nu sunt relativ otrăvitoare.

Scanned with OKEN Scanner

c) Se mai vorbeşte de **fosforul negru,** ce se obţine prin încălzirea la 200—250°, sub mare presiune (10.000—13.000 mm. col. mercur), a fosforului alb.

Aceasta însă este o formă instabilă, deoarece prin încălzire la 500—600° el trece în fosfor violet (roşu).

Este caracterizat spectroscopic de următoarele linii spectrale: 2534,0; 2535,0; 2553,3 şi 2554,9, toate din spectrul invizibil ultraviolet.

Importanţă radioactivă. Prin bombardarea aluminiului cu raze α (alfa) se obţine fosfor radioactiv. Reacţia:

$$^{27}_{13}\mathrm{Al} + \alpha \text{ (alfa)} = ^{30}_{15}\mathrm{P} + \overset{\uparrow}{\mathrm{n}}$$

Importanţa lui practică este mare deoarece este deajuns să avem cantităţi mici de tot de fosfor (de 10^{-10} gr.) de acesta radio-activ cu o perioadă de aprox. 15 zile într'o cantitate de $1\,^0/_{0000}$ faţă de fosforul obişnuit şi când pentru stabilirea prezenţei lui ne folosim de electroscoape, numărătoare cu fir sau de camera lui Willson.

Aceasta este deci una dintre cele mai fine şi precise metode pentru aflarea elementului fosfor radioactiv şi care lucru ne dă idee despre cantitatea fosforului neradioactiv.

Bibliografie: 18 p. 65; **39** p. 199 şi 482; **43** p. 154; **49** p. 97; **56** p. 83; **63** p. 480; **71** nr. 4 din 1941 p. 212, Indicatori radioactivi de N. Caliniscencu **83** p. 46; **90** nr. 38 p. 595 din 1939, Fosforescenţa de Leonid Petrescu.

SULFUL, S

gr. at. 32,06.

Structură atomică. Nucleul sulfului este alcătuit — după cum ne arată numărul lui de ordine sau atomic — din 16 protoni şi din 16 neutroni, în care caz are greutatea atomică 32 şi se găseşte în natură în proporţie de 97% (după Bibl. **83** p. 61) sau în proporţie de 95,1% (după Bibl. **50** p. 68) sau poate avea 17 neutroni când are greutatea atomică 33 şi se găseşte în natură în prop. de 1% (după Bibl. **83** p. 61) sau 0,74% (după Bibl. **50** p. 68), sau 18 neutroni când greutatea atomică este de 34 şi când se găseşte în prop. de 2% (după Bibliografie **83** p. 61) sau 4,15% (după Bibl. **50** p. 68) şi se dă ca probabilă existenţa unui sulf ce are 20 de neutroni, deci o greutate atomică de 36 şi care s'ar găsi în proporţie de 0,016% (Bibl. **50** p. 68).

In jurul acestui nucleu cu 16 sarcini pozitive se învârt tot 16 electroni care-i neutralizează electricitatea şi care sunt aşezaţi astfel: doi pe prima sferă, 8 pe cea de-a doua şi 6 pe cea exterioară care-i dau şi valenţa ce poate fi II, IV sau VI, depinzând de materiile care se combină.

Istoric. Sulful era cunoscut din lumea veche şi Romanii îl aduceau dela Etna sau Vezuv pentru a-l prezenta ca dar, în temple, zeilor.

Mirosul nu cred că era prea plăcut deoarece se desvolta SO_2, gaz cu miros înţepător, dar care cel puţin avea o acţiunea desinfectantă.

El este amintit de Pliniu, dar Lavoissier este

acela care a dovedit pentru prima oară că el este un element.

Stare naturală. Il întâlnim în craterele foştilor vulcani sau a celor ce sunt astăzi în erupţie, în diferite ape minerale (sulfuroase) la Călimăneşti, Govora, Pucioasa şi sulfatate (cu acţiune purgativă) la Bălţăteşti, Cozia, Olăneşti.

Sulful se găseşte în scoarţa pământului în prop. de 0,11%, iar în apa mărilor de 0,0009%. Dacă am considera terra noastră formată din 10.000 atomi, 6 din aceştia ar fi de sulf, deci nu este unul dintre cele mai răspândite elemente după cum se crede în mod obişnuit.

Prepararea: Sulful se poate extrage din regiunile vulcanice, unde se găseşte, prin mai multe metode:

a) Procedeul sau metoda Calcheronilor, când se fac nişte arii înconjurate cu un zid de 1,5—2 m. şi care se umple cu bucăţile de pământ care conţine sulful.

Se acoperă apoi bine, lăsându-se doar câteva coşuri pentru ca oxigenul necesar arderii să poată intra în cuptor şi apoi se dă foc dedesubt.

Se atinge astfel o căldură şi o temperatură suficientă să topească şi sulful din stratele superioare, care fiind lichid curge prin spaţiile dintre bucăţile de pământ.

Fundul fiind înclinat, sulful curge şi poate fi prins în vase.

Metoda se foloseşte prin Italia, mai ales în Sicilia la Catana, Palermo, apoi în Etna.

b) Procedeul cu sonde întrebuinţat atunci când sulful se găseşte la mari adâncimi şi când această metodă este foarte sigură, eficace şi rentabilă,

Scanned with OKEN Scanner

deoarece în acest caz pământul nu trebue săpat şi dus în cuptoare c'an metoda precedentă, ci în pământ se introduc tuburi concentrice până ating pătura de sulf. Pe unul din aceste tuburi se forţează să treacă vapori de apă supraîncălziţi la 4 atmosfere (presiune). Sulful este astfel topit şi împins în sus pe tuburile libere.

Acest element astfel extras însă nu este curat deoarece mai conţine 2—3% materii străine.

Pentru a se obţine curat, pur, se rafinează sau distilează.

Sulful este topit în căldări (prin metode termice), apoi este lăsat să treacă într'o cameră mare. Aici el va căuta să se depună pe pereţi şi dacă aceşti pereţi vor avea o temperatură inferioară lui 100^0 ei se vor aduna sub formă de praf ce poartă în comerţ numele de floare de sulf.

Când pereţii au peste 115^0, sulful nu se mai depune pe pereţi, ci curge şi este prins în diferite forme, mai ales cilindrice, când poartă numele de sulf în bastoane.

A nu se confunda cu sulful ce se vinde în comerţ tot sub formă de bastonaşe late şi care în mijloc au o pânză şi cari au întrebuinţări speciale (în desinfectarea butoaielor, a camerilor etc.) şi unde pânza joacă rolul unui fitil.

Producţia mondială atinge 1.000.000 tone.

Stările alotropice. Insuşirile fizice ale sulfului pot diferi tot aşa cum am văzut şi la ozon, însă proprietăţile chimice rămân aceleaşi (d. ex. totdeauna prin ardere produce SO_2).

Aceste stări sub care se poate prezenta sulful sunt următoarele:

a) Sulful octoedric stabil la temperatura obişnuită, cu punctul de topire 113°.

Se obţine disolvând sulful în sulfură de carbon şi evaporând apoi soluţia.

b) Sulful prismatic clino-rombic se topeşte la 117°,4 şi fierbe la 445°.

c) Sulful elastic. Se iau bucăţele sau praf de sulf ce se pune într'o eprubetă şi se'ncălzeşte cu atenţie (pentru a nu se crăpa sau sparge vasul). Se observă că pe la 113—117° se obţine un lichid galben, vâscos ca mierea.

Incălzind mai departe, el îşi schimbă culoarea trecând în roşu-brun apoi în negru şi peste 200—250° el nu mai curge.

Dacă vom continua încălzirea şi mai departe (în capsule, la flacăra unui bec Bunzen), atunci sulful devine din nou fluid (la 330°), pentru ca peste 400° el să fiarbă şi să treacă în nişte vapori galbeni-roşii (860°).

Dacă prima dată când sulful se'nmoaie şi devine vâscos ca mierea, facem să curgă o cantitate din el în apă, atunci el se transformă în nişte bobiţe strălucitoare la suprafaţă şi cari sunt, prin toate proprietăţile lor, absolut identice sulfului obişnuit.

Dacă însă facem această încercare la a doua înmuiere a sulfului (cam la 330°) obţinem o varietate de sulf necristalizat, galben, care se'ntinde ca guma fiind moale şi elastic.

Sub această formă el ar avea multe aplicaţii şi-ar fi un serios rival al cauciucului, atât în timp de pace, cât şi mai ales de război, dacă şi-ar păstra aceste proprietăţi, dar după câteva ore el se cristalizează în octoetri.

Scanned with OKEN Scanner

d) Sulful amorf se găseşte atât în cel elastic cât şi în cel obişnuit din comerţ, caracterizându-se prin faptul că nu se dizolvă în sulfură de carbon.

e) Sulful precipitat are o culoare alb-galbenă-cenuşie, prin tratarea polisulfului alcoolic cu ClH diluat.

f) Sulful coloidal, care se obţine din H_2S într'o soluţie de SO_2 saturată şi care are în prealabil un coloid protector.

Proprietăţi. Caracteristici. Sulful este un metaloid galben-deschis ce nu are un miros şi un gust perceptibil, iar densitatea (<2) diferă dela o stare alotropică la alta.

Este rău conducător de căldură şi rău conducător de electricitate, însă o poate el însuşi s'o producă (o sferă de sulf învârtită printr'un sistem oarecare şi frecată de mână sau de o bucată de postav, produce o cantitate oarecare de electricitate).

Are DK (constanta dielectrică, vezi metode) = 2—4.

El se oxidează în aer (se combină cu oxigenul) şi când dă, după cum am mai spus SO_2, în orice stare alotropică ar fi.

Nu se dizolvă în apă şi alcool, dar se dizolvă puţin în eter, benzină, ulei de huilă şi se dizolvă foarte uşor în sulfură de carbon (afară de cel amorf).

Intrebuinţări. Ca pulbere intră în compoziţia prafului de puşcă şi este mult întrebuinţat în medicină.

Ca laxativ sau purgativ, sau pentru producerea transpiraţiei se iau cam 2—15 gr. (după prescripţiile medicului).

In contra reumatismului este folosit cu bune rezultate, sub formă coloidală, în cantitate de 1—2 cmc. (după Loeper—Vahram).

Ca anti-parazitar (bactericid) este folosit mai ales contra râiei când se ia sub formă de pomadă (alifie) sau mai nou sub formă de suspensii alcoolice.

Tot contra fiinţelor microscopice este folosit şi la distrugerea mucegaiurilor din butoaiele în care va urma să păstrăm vinul (se ard una sau două bastonaşe de sulf ce au pe mijloc pânza ce ţine locul fitilului).

Ca desinfectant îl mai întrebuinţăm pentru a omorî microbii ce se găsesc în casa în care au zăcut bolnavi de maladii molipsitoare. Se arde pentru o cameră mare 250—500 gr. după ce s'a observat şi s'au luat măsuri ca toate deschizăturile să fie închise. Fumul (bioxidul de carbon) ce emană, trebue ţinut în cameră un timp de aprox. 24 ore şi apoi este necesară o aerisire generală şi de lungă durată, deoarece mirosul neplăcut de SO_2 intră în mobile şi asperităţile pereţilor.

Cu ajutorul lui cauciucul este întărit (vulcanizat), devenind astfel rezistent la întindere (elastic) şi la temperaturi joase, calităţi care-l fac atât de căutat în toate industriile.

In limbajul popular se numeşte pucioasă.

Bibliografie: **18** p. 54; **32** p. 43; **39** p. 106; **43** p. 87; **47** p. 107; **63** p. 475 şi 681; **69** p. 61; **80** p. 32, 40, 212, 220, 226, 233 şi 256; **85** p. 78, 214, 247 şi 325.

CLORUL, Cl.

gr. at. 35,457.
gr. mol. 70,914.

Structură atomică. Nucleul acestui element este constituit din 17 protoni şi 17 neutroni, când are greutatea atomică 34 şi se găseşte în Cl din natură în proporţie de O%, 18 neutroni greutatea atomică fiind acum de 35 şi când se găseşte în proporţie de 76% (Bibl. **83** p. 61) sau în proporţie de 75,4% (Bibl. **50** p. 68) sau are 20 neutroni care-i dau greutatea atomică de 37 şi se găseşte în natură în proporţie de 24% (Bibl. **83** p. 61) sau 24,6% (Bibl. **50** p. 68) sau, se mai vorbeşte de un clor cu 21 de neutroni, deci greutatea atomică 38 şi care în clorul din natură s'ar găsi în proporţie de O%.

In jurul acestui nucleu cu 17 sarcini pozitive se găsesc 17 electroni care-i neutralizează sarcinile.

Ei sunt aranjaţi astfel: 2 pe sfera cea interioară, 8 pe cea imediat exterioară, iar 7 pe cea mai din afară care-i dau şi valenţa care poate fi: VII, V, III, I.

Istoric. Clorul a fost descoperit în anul 1774 de marele chimist Scheele (1742—1786). Numele i l-a dat fizicianul francez Gay-Lussac (1778—1850).

Stare naturală. Preparare. In scoarţa pământului, el se găseşte într'o proporţie de 0,07% (împreună cu borul) şi dacă pământul ar fi considerat ca fiind format din 10.000 de atomi, atunci 6 din ei ar fi de Cl şi Br.

Tot aşa îl găsim (sub formă de ClNa, ClK etc.),

adică sub formă de săruri în diferite ape minerale ca cele dela: Herculane (10,99 gr. la litru), Slănicul Moldovei (6,13 gr./1), Buşteni (9,88 gr./litru), Cojocna (219 gr./litru), Oglinzi (250 gr. la litru), Ocnele Mari, Ocnele Mureşului, Ocna Sibiului (153—157 gr./litru), Lacul Sărat, Sovata (cam 193,61 gr./litru), Turda cu 46—131 gr. etc., etc. (Atenţiune! cantităţile luate în grame nu sunt de clor ci de ClNa, adică de sare de bucătărie).

Se prepară prin:

a) Electroliza clorurii de sodiu când folosim un voltametru special, despărţit pe mijloc de un perete poros, care are rolul de a opri ca hidratul de sodiu ce se formează când sodiul descompune, la negativ apa, (deoarece în acest caz întrebuinţăm ClNa disolvată în apă). Astfel obţinem deci Cl şi H.

De aceea, gândindu-se la clorul şi hidrogenul ce poate fi scos din sarea noastră, pe drept cuvânt spuneau profesorii noştri Istrati şi Longinescu:

„Viitor de aur sarea noastră are".

b) O altă metodă de preparare, tot din clorura de sodiu este prin electroliza acesteia, topită, nu disolvată, când se obţine clor şi sodiu, dar nu şi hidrat de sodiu.

c) Prin combinarea acidului clorhidric cu oxigen:

$$2HCl + O = Cl_2 + H_2O.$$

Oxigenarea aceasta o putem face şi direct când luăm oxigenul din natură, reacţie care se poate îndeplini numai în prezenţă de catalizatori (procedeul Deacon), sau prin peroxizi, astfel:

Scanned with OKEN Scanner

1. Cu bioxid de mangan după reacţia:

$$MnO_2 + 4ClH \rightarrow Cl_2Mn + 2H_2O + Cl_2$$

unde Cl_2Mn = clorură manganoasă.

Dacă se adaugă şi SO_4H_2 cantitatea de Cl_2 se dublează:

$$MnO_2 + 2ClH + SO_4H_2 \rightarrow SO_4Mn + 2H_2O + Cl_2$$

(obţinem în ambele cazuri tot Cl_2, însă nu uităm că'n prima reacţie se consumă patru molecule de ClH, iar în a doua, numai 2).

2. Cu bioxid de plumb:

$$PbO_2 + 4ClH \rightarrow 2H_2O + Cl_2Pb + Cl_2$$

3. Cu acid cromic:

$$Cr_2O_7H_2 + 12ClH \rightarrow 7H_2O + 2Cl_3Cr + 3Cl_2$$

4. Cu acid azotic: (sau clorat de potasiu):

$$2NO_3H + 3ClH \rightarrow 2H_2O + NOCl + Cl_2$$

d) Tratăm clorura de var cu apă până se face un terciu subţire şi golim peste el ClH. Se degajă clor. Experienţa însă trebue făcută cu multă atenţie deoarece reacţia poate începe mult prea repede.

Reacţii de recunoaştere a clorului:

Clorurile acide sunt totdeauna descompuse de apă:

$$2Cr_2Cl_2 + 3H_2O \rightarrow Cr_2O_7H_2 + 4ClH,$$

(tot aşa se descompun toate clorurile).

Dă cu NO_3Ag un precipitat alb care se înroşeşte la lumină şi se disolvă în NH_3 şi KCN.

Reacţiile acestea (cu NO_3Ag şi H_2O) nu sunt recomandabile la identificarea clorului din substanţele organice, de aceea se caută să se transforme

Scanned with OKEN Scanner

clorul din ele în acid clorhidric obişnuit după una din metodele:

a) Incălzirea subst. anorganice respective într'un tub cu acid azotic şi azotat de argint după indicaţiile lui Carius.

b) Incălzirea în tuburi greu fuzibile cu var.

c) Incălzirea cu sodiu tot în tuburi greu fuzibile.

Proprietăţi. Caracteristici. Este un gaz galben-verzui cu densitatea 2,44 şi care are un miros înnecăcios care atacă aparatul respirator.

Pe această proprietate se bazează întrebuinţarea lui ca gaz de luptă.

A fost întrebuinţat mai întâiu în acest fel în marele războiu mondial (22 Aprilie 1915) pe frontul dela Langenmark.

I se pot opri, în parte, acţiunile periculoase ţinându-se la nas şi la gură o cârpă îmbibată într'o soluţie de hiposulfit de sodiu sau carbonat de sodiu, iar în cazuri extrem de grele, când cele dinainte nu-şi fac efectul se propune mirosirea cu infinite precauţiuni a puţin amoniac sau anilină (este otrăvitoare).

Aceste precauţiuni sunt valabile pentru toate experienţele cu clor şi care trebuesc făcute afară, sau în faţa unui coş care are o tragere bună (are curent suficient).

Clorul se disolvă în apă, dând apa de clor (se disolvă cam 2,7 cmc. de clor gazos într'un cmc. de apă la 10^0). Apa de clor luată în unele proporţii este întrebuinţată ca antiseptic.

Clorul lichid se obţine prin îndesarea celui gazos în tuburi de oţel, în acest caz culoarea lui

Scanned with OKEN Scanner

devine galbenă, este uleios şi are densitatea 1,33 (faţă de apă). Fierbe la 33^0,5.

Clorul solid se obţine prin răcirea celui precedent (de ex. cu aer lichid). Se topeşte la -102^0. Clorul are puternice acţiuni antiseptice, întrebuinţându-se pentru sterilizări chimice, mai ales în stare născândă (Cl- nu Cl_2).

Cu clorul se pot face multe experienţe (a se ţine seama de precauţiunile descrise mai sus):

a) Combinarea prafului de stibiu cu clorul când stibiul se aprinde dela sine răspândind scântei strălucitoare, formându-se triclorura de stibiu ($SbCl_3$).

b) Cuprul arde în clor cu lumină, înroşindu-se şi dând clorura de cupru ($CuCl_2$).

c) Lumânarea se stinge treptat şi încet în clor, dând un fum gros.

Când ardem în el substanţe organice, se obţine cărbune ars şi HCl.

d) Tot aşa cum s'a aprins (Sb) singur la punctul a, tot aşa se aprinde şi o fâşie de hârtie de filtru cu esenţă de terebentină.

e) El face să dispară cuvintele scrise cu cerneală cu condiţia: cerneala să fie cea obişnuită, din comerţ.

1. Culoarea dispare de pe hârtie, deoarece ea conţine hidrogen.

2. Culoarea dispare complet când cerneala este făcută cu anilină.

3. Rămân urme slabe de cerneală când are la bază fierul (Pellikan).

4. Cerneala de tipar fiind făcută numai din cărbune de fum nu se combină cu clorul, deci nu este ştearsă.

Scanned with OKEN Scanner

Aici trebue să amintim interesantele experienţe făcute de doctorul Carol Davilla (1828—1884) care scria pe o hârtie numele duşmanilor cu cerneală obişnuită şi-i băga în clor unde scrisul dispărea.

Lua apoi ziarul cu titlul „Românul" şi-l vâra şi pe el în clor însă scrisul rămânea, iar el exprima vesel:

„Românul nici în clor nu piere!"

5. In general el are în multe cazuri acţiuni decolorante, astfel o frunză verde se'albeşte în clor, apoi în industrie se întrebuinţează tot la decolorări sau albiri (de ştofe, hârtie, etc.).

Bibliografie: 16 vol. I, p. 457; **18** p. 46; **21** nr. 41—42 din 17 Oct. 1941 p. 549: Bewirschafting von Chlor în U.S.A.; **39** p. 34; **43** p. 79; **47** p. 85; **61** p. 20; **63** p. 424, 434, 437; **67** p. 11; **69** p. 52; **80** p. 30, 31, 75, 108, 111, 114, 133, 175, 230, 241, 250, 267, 412; **84** p. 368; **85** p. 15, 17, 117, 164, 169, 299, 338, 397, 470, 511, 533, 570, 572; **87** p. 70; **88** p. 5; **90** nr. 23 din 1939 p. 358 Clorul armă de luptă ucigătoare de Tib. Sceopul.

Elementul de număr atomic 18.

ARGONUL, Ar.

gr. at. 39,940

Structură atomică. Nucleul acestui element este format din 18 protoni şi 18 neutroni, când are greutatea at. 36 şi se găseşte în argonul din natură sau laborator în proporţie de 0,31%, sau 20 neutroni greutatea atomică = 28 şi abundenţa este de 0,06%, sau 22 neutroni când are greutatea at. 40 şi se găseşte în proporţie de 99,63%, sau are greutatea at. de 41, deci este format din 18 protoni

şi 23 neutroni, când însă se găseşte în argonul obişnuit în proporţie de O%.

In jurul nucleului argonului se'nvârt 18 electroni planetari dispuşi în felul următor: doi pe sfera cea interioară, 8 pe cea următoare şi tot 8 pe cea exterioară sau de valenţă. Deoarece această sferă are 8 electroni, ea este completă, constituind astfel un octet şi din această cauză argonul neputând primi niciun electron al altui element, el nu se poate combina, din care cauză a fost numit gaz zerovalent (cu valenţa O) sau gaz nobil.

Istoric. Stare naturală. Argonul se găseşte în atmosferă într'o cantitate de 1,3% şi îşi primeşte numele din greceşte şi însemnează neactiv. A fost descoperit de lordul Rayleygh (1842—1921) în 1894 şi de Sir William Ramsay, descoperitorul heliului.

A fost bănuit pentru motivul că azotul din aer avea o densitate mai mare (1 litru avea 1gr.2572) în timp ce acel obţinut prin reacţii chimice avea 1gr.2521. Imediat s'a presupus existenţa unui gaz care dă această diferenţă de greutate, adică argonul.

Se mai găseşte în diferite ape minerale, mai ales în străinătate.

Preparare. Argonul poate fi obţinut prin distilarea fracţionată a aerului lichid, sau prin trecerea unui curent de aer peste pilitură de magneziu, încălzită. Oxigenul dă oxidul de magneziu MgO, iar azotul dă azotura de magneziu N_2Mg, în timp ce argonul rămâne necombinat.

Proprietăţi. Caracteristici. Argonul n'are gust, miros sau culoare, lichefiază la —189°,6 pe lângă o presiune de 50,6 atmosfere şi ca gaz are densi-

tatea de 19,957. El se disolvă în apă, în care caz are aceleaşi proprietăţi ca şi nedisolvat.

Intrebuinţări. Işi găseşte aplicaţii, mai precis şi-a găsit mai demult aplicaţii în industria becurilor, unde era folosit pentru umplerea lor. Apare în acest domeniu pentru prima oară în 1913 şi era în stare — (după fabrică şi construcţie) să dea 2—25 lumeni/watt, ceea ce era pe vremea aceea un randament destul de rentabil.

Bibliografie. **16** v. I. p. 132; **39** p. 294; **43** p. 135; **69** p. 45.

Elementul de număr atomic 19.

POTASIUL sau KALIUL, K.

gr. at. 39,096.

Structură atomică. Acest element are întotdeauna nucleul format din 19 protoni şi un număr oarecare de neutroni. Când are 20 neutroni, atunci are greutatea atomică 39 şi se găseşte în potasiul din natură sau laborator în prop. de 93% (Bibl. **83** p. 61) sau în prop. de 93,4% (Bibl. **50** p. 69) sau poate avea 21 neutroni, care-i dau o greutate atomică de 40 şi se găseşte în prop. de 0,01—0,012, sau mai poate avea 22 neutroni când are greutatea atomică 41 şi se găseşte în prop. de 7% (Bibl. **83** p. 61) sau o prop. de 6,6 (Bibl. **50** p. 68).

In jurul lui se'nvârt 19 electroni planetari, din cari doi se plimbă pe sfera interioară, 8 pe sfera care urmează, 8 pe cea de-a treia sferă, iar pe cea exterioară un electron care îi şi dă valenţa I.

Istoric. A fost preparat în 1807 de Dawy prin

metoda electrolizei. Se găseşte în natură şi comerţ sub formă de: clorură de potasiu (KCl), bromură de potasiu, iodură de potasiu, apoi clorat de potasiu (ClO_3K), hidrat (KOH) aşa numita sodă caustică, în azotat de potasiu (NO_3K salpetru sau silitră), carbonat de potasiu în manganaţi, permanganaţi, cromaţi, etc.

In scoarţa pământului, el se găseşte în proporţie de 2,45%, iar în apa mărilor de 0,04%. Dacă pământul ar fi format din 10.000 de atomi, 102 ar fi de potasiu.

Prepararea. Potasiul îl putem obţine prin metoda lui Dawy, adică prin electroliza hidratului de potasiu (KOH) în stare topită.

Proprietăţi. Caracteristici. Este un metal solid de culoare alb-argintie cu reflexe de albastru, se topeşte la 62,5 şi fierbe la 667 (vezi Bibl. **47**) sau la $757^0,5$ (vezi Bibl. **16**).

In acest caz el trece în nişte vapori verzi.

Densitatea lui este 0,865, deci este mai uşor ca apa, pe care ar trebui să plutească, lucru ce nu se'ntâmplă, deoarece tot aşa ca şi sodiul, el descompune apa, însă mult mai vehement (produce hidrat de potasiu şi hidrogen) şi produce adeseaori explozii dintre cele mai periculoase, deci: Atenţie la experienţă!

In aer se oxidează foarte repede, acoperindu-se cu un strat cenuşiu de oxid de potasiu, de aceia se păstrează bine închis în borcane de sticlă pline cu petrol.

Are ca linii spectrale caracteristice:

3447,4 din spectrul invizibil ultraviolet; 4044,2 şi 4047,2 din violet; 5782,6; 5801,9; 5812,4 şi 5832 din galben; 7664,9 şi 7699,1 din roşu.

Scanned with OKEN Scanner

Importanţă. Potasiul este unul dintre elementele ce intră în constituţia frunzelor.

Astfel s'a găsit în frunza de Sallix fragillis 0,555 gr. potasiu, după metoda ponderală (adică măsurată la 100 gr. frunză proaspătă) în ziua 1-a şi cea mai mare cantitate a fost găsită în ziua cea de-a 141-a (1,231 gr.).

După metoda biometrică se iau nu 100 gr. substanţă, ci 100 bucăţi frunze (sau în alte cazuri fructe) şi astfel s'a găsit cantitatea minimă de 0,021 gr. în prima zi şi cea mai mare cantitate în ziua cea de-a 88-a şi anume 0,5284 gr.

După aceeaşi metodă s'a găsit o cantitate de 3,57 gr. în prima zi şi de 9,91 gr. în ziua 129-a în frunzele de castan, iar în fructe s'a găsit cantitatea minimă de K_2O în ziua 43-a (0,05 gr.) şi cea mai mare în ziua 153-a (16,75 gr.).

Pentru documentare se poate vedea Bibl. 28 şi 29.

Importanţă radioactivă. Potasiul face parte din elementele radioactive uşoare. El, după cum se ştie, încă de prin 1907 (Campbell şi A. Wood), emite radiaţiuni β (beta), adică electroni. Această radiaţie pare a fi emisă de izotopul de gr. at. 40 (19 protoni + 21 neutroni).

Această radiaţie este slabă, deoarece izotopul de mai sus se găseşte în cantităţi foarte mici după cum am spus în cap. „Structura atomică". Perioada acestui izotop K de greutate atomică 40 este foarte lungă: $1,5 \times 10^8$ ani.

Pe lângă această radiaţie potasiul mai emite o rază slabă dar pătrunzătoare de natură neutră γ (gamma).

Scanned with OKEN Scanner

Bibliografie: 28 p. 12, 13; 29 p. 18, 50—51; 35 p. 27; 39 p. 329; 40 p. 10; 43 p. 193; 50 p. 159; 63 p. 297 şi 571; 69 p. 98; 84 p. 68 şi 78 (spectru).

Elementul de număr atomic 20.

CALCIUL, Ca.

gr. at. 40,08.

Structură atomică. Nucleul acestui element de nr. atomic 20 este format din 20 protoni şi un număr de neutroni care este următorul: 20 neutroni, în care caz greut. nucl. elem. este de 40 şi se găseşte în calciul obişnuit într'o proporţie de 96,97% (Bibl. **50** p. 68), sau într'o proporţie de 96,76 (Bibl. **83** p. 61) ori poate avea 22 neutroni, deci o greutate atomică de 42 şi când se găseşte într'o proporţie de 0,64% (Bibl. **50** p. 68) sau într'o proporţie de 0,77% (Bibl. **83** p. 61) sau poate avea 23 neutroni când are o greutate atomică de 43 şi se găseşte în proporţie de 0,143% (Bibliografie **50** p. 68) sau 0,17% (Bibl. **83** p. 61) sau mai poate avea 24 neutroni când are greut. at. 44 şi se găseşte în prop. de 2,06% (Bibl. **50** p. 68) sau în prop. de 2,3% (Bibl. **83** p. 61) şi în sfârşit poate avea 26 neutroni, deci o greutate atomică de 46, când se găseşte în prop. de 0,003% şi 28 neutroni, când are o greutate atomică de 48 şi se găseşte într'o proporţie de 0,183% (ambele din Bibl. **50** p. 68).

In jurul acestui nucleu cu 20 sarcini pozitive se mişcă ordonat pe mai multe sfere 20 de electroni planetari. Ei sunt aranjaţi astfel: 2 pe prima sferă, care nu poate primi mai mulţi, 8 pe cea de-a

Scanned with OKEN Scanner

doua, 8 pe cea de-a treia şi în sfârşit pe cea exterioară sunt doi electroni care-i dau şi valenţa de II.

Istoric. Calciul a fost descoperit în 1808 de către Davy.

Stare naturală. Se găseşte în natură şi industrie sub formă de clorură ($CaCl_2$), de clorură de var (Cl-Ca-OCl), de sulfat (SO_4Ca), de carbonat (CO_3Ca), de oxid (var nestins (CaO), de hidrat (var stins), de fosfaţi (în oase şi'n general în organismul omului, animalelor şi plantelor).

In scoarţa pământului el se găseşte în proporţie de 3,44%, iar în apa mării 0,05%. Dacă însă pământul ar fi format din 1000 atomi, atunci calciul ar avea 14 din ei.

Se mai găseşte apoi în unele ape minerale numite teroase calcice sau diuretice ca la Căciulata cu 0,115 $CaCl_2$ la litru + 0,062 Co_3Ca la litru, apoi la Covasna, Govora, etc.

Prepararea. Calciul, pur din punct de vedere chimic, se obţine prin electroliza unui amestec de clorură şi fluorură de calciu. In această stare el este metalic.

Proprietăţi. Caracteristici. In stare pură este de o culoare alb-argintie, foarte frumoasă, cu densitatea de 1,85 şi punctul de topire în jurul lui 805^0.

Dacă este încălzit în aer se aprinde şi descompune apa la temperaturi şi condiţiuni obişnuite de aceea se păstrează în glicerină spre deosebire de sodiu şi potasiu ce se ţin în petrol sau fosfor ce se păstrează în apă.

Calciul este solubil în apă, însă prin fierbere el îşi pierde aceste proprietăţi.

De aceea se recomandă ca verdeţurile sau orice plante ce se consumă să nu fie fierte, deoarece

Scanned with OKEN Scanner

atunci calciul devine insolubil în apă şi se depune pe marginea castronului sub forma unui strat albcenuşiu şi chiar pătruns în organism, nu poate fi consumat, ori organismul are nevoie de calciu, deci trebue să consumăm plante şi fructe şi nefierte pentru a asigura organismului cantitatea necesară de calciu.

In medicină se consumă calciul sub formă de diferite combinaţii (mai ales fosfaţi) contra rachitismului, tuberculozei, epilepsiei, turburările de creştere la copii, etc.

Colorează într'un roşu puternic flacăra becului Bunzen.

Ca linii spectrale are:

3179,3; 3766,0; 3933,7; 3968,5 din spectrul invizibil ultraviolet şi 4226,7 din albastru; 5590,1 din galben şi 6162,2 din regiunea culorii portocaliu.

Importanţă. Calciul este un element care se găseşte şi în plante (sub formă de CaO).

Se determină tratându-se frunzele cu ClH concentrat şi s'a eliminat P_2O_5 cu o soluţie de nitrat fenic (metoda Szebelledy), apoi calciul a fost precipitat cu un exces de oxalat de amoniu şi spălat la 100^0 şi sub formă de oxalat de calciu.

Determinarea făcută la 100 gr. de frunze de Salix fragillis (metoda ponderală) ne arată o variaţie de 0,368 gr. (minimul în ziua 1-a) şi 1,506 gr. (maximul ce a fost atins în ultima zi a 211-a).

După metoda biometrică (se iau în loc de 100 de grame 100 de frunze din diferite părţi ale plantei). Se'nţelege că greutatea celor 100 de frunze va merge crescând până la o limită şi apoi va'ncepe să se veştejească şi va cădea.

Cantitatea cea mai mică de CaO este în prima

zi (0,0140 gr. la 100 frunze) în cantitatea maximă în ziua 113-a (0,5164 gr.).

In frunza de castan se găseşte în cantitate de 0,30 gr. în prima zi şi atinge maximul în a 165-a zi (6,04 gr. la 100 de frunze).

In fructe (la 100 bucăţi) se găseşte în cantitate de 0,05 gr. în ziua a 43-a (10 Iunie) pentru a ajunge la maxim în ziua 159-a de recoltare (3,17 gr.), aşa cum se vede din Bibl. **28** şi **29.**

Bibliografie: **16** vol. II. p. 570; **24** vol. I. p. 408; **28** p. 12, 13; **29** p 18, 50—51; **39** p. 383; **43** p. 197; **69** p. 101; **80** p. **38,** 152, 212, 226; **84** p. 92; **85** p. 172, 173 şi 367; **90** nr. 27 din 1942 p. 424.

Elementul de număr atomic 21.

SCANDIUL, Sc.

gr. at. 45,10.

Structură atomică. Atomul acestui element este constituit, după cum ne-o arată şi numărul atomic, din 21 de protoni şi 23 neutroni, când are greutatea atomică 44 şi se găseşte în natură în proporţie de 0%, apoi poate avea 24 neutroni, în care caz are greutatea atomică 45 şi se găseşte în scandiul din natură şi laborator în proporţie de 100%, deci ia parte exclusiv la constituirea lui şi scandiul cu greutatea atomică 46, ce are 25 de neutroni şi se găseşte, ca şi primul, în proporţie de 0%.

In jurul nucleului se'nvârt 21 de electroni care-i neutralizează cele 21 de sarcini pozitive. Ei sunt aranjaţi astfel: doi pe sfera interioară, 8 pe cea

Scanned with OKEN Scanner

imediat superioară, tot 8 pe cea de-a treia sferă şi în sfârşit pe cea exterioară se găsesc 3 electroni planetari care-i hotărăsc valenţa de III.

Istoric. Este un element rar care a fost descoperit de Nilson în 1879. Numele său fixat înainte de descoperirea lui de către Mendelejeff a fost Eka-Bor sau EkaB.

Stare naturală. Se găseşte în gadolinită $FeGl_2$-$Y_2Si_2O_{10}$ şi în euxerită (un colombat şi titanat de diferite terre rare), în wolframită, etc.

Linii spectrale: 2613,8; 3613,8; 3651,2; 3907,5 şi 3911,9 din spectrul invizibil ultraviolet; 4020,4 şi 4023,7 din spectrul vizibil (violet).

Importanţa lui practică este minimă, poate chiar fiindcă se găseşte în natură într'o foarte mică proporţie şi se extrage greu.

Bibliografie: 16 vol. IV p. 227; 39 p. 458.

Elementul de număr atomic 22.

TITANUL, Ti.

gr. at. 47,90

Structură atomică. Nucleul acestui element este format din 22 protoni, la care se mai adaugă un număr oarecare de neutroni. Relativ la proporţiile în care se găsesc diferitele feluri de titan în cel obişnuit am luat cele din Bibl. **50** p. 68, iar în parantează cele din Bibl. **83** p. 61. Când titanul (nucleul lui) are 24 de neutroni, atunci greutatea lui atomică este de 46 şi se găseşte în titanul obişnuit în proporţie de 7,94% (8,5%), când are 25 neutroni are

Scanned with OKEN Scanner

greutatea atomică 47 şi se găseşte în proporţie de 7,75% (7,8%), când are 26 neutroni are gr. at. 48 şi se găseşte în prop. de 73,45% (71,3%), când are 27 neutroni, greutatea lui atomică este de 49 şi se găseşte în prop. de 5,52% (5,5%) şi în sfârşit când are 28 neutroni, greutatea lui atomică este de 50 şi se găseşte într'o cantitate de 5,34% (6,9%).

In jurul acestui nucleu se găsesc, pentru a-i neutraliza sarcinile, 22 electroni care sunt rânduiţi astfel: doi pe sfera cea interioară, 8 pe cea imediat următoare, tot 8 pe cea de-a 3-a şi restul de 4 electroni se plimbă pe sfera exterioară şi-i dau şi valenţa, care poate fi IV sau II.

Istoric. A fost descoperit în 1795 de către Klaproth (1743—1817).

Stare naturală. Se găseşte în natură sub formă de bioxid de titan TiO_2, sub formă de rutil (patratic), anastasă (tot patratic), brookit (orthorombic), titanită $SiTiO_5Ca$, ilmenită TiO_3Fe şi perowskită (TiO_2Ca), clorură de titan $TiCl_4$ şi fluorură de titan TiF_4.

Se găseşte în scoarţa pământului în proporţie de 0,40% şi dacă pământul nostru ar fi format din 10.000 atomi, atunci 13 dintre ei ar fi de titan.

Preparare. Proprietăţi, Caracteristici. El este un metal ce are aspectul asemănător fierului.

Sub această formă el se obţine tratând clorura de titan ($TiCl_4$) cu sodiu.

Densitatea lui este 4,87, iar temperatura de topire 1825^0.

Este caracterizat de următoarele linii spectrale: 2942,0; 3349,0; 3349,4; 3361,2; 3372,8; 3759,3; 3761,3; toate din spectrul invizibil ultraviolet, apoi 4533,2 din albastru şi 4981,7 din verde.

Scanned with OKEN Scanner

Importanţă. Titanul este întrebuinţat în aliajii cu fierul (sau oţelul), mărindu-i acestuia mult rezistenţa şi făcându-l mult mai elastic. Aceste aliajii se'ntrebuinţează pentru fabricarea arcurilor dela automobile şi mai ales dela tunuri, unde se caută aliajii cu o mare rezistenţă, dar şi cu mare elasticitate.

Bibliografie: **16** vol. IV p. 439; **24** p. 407; **39** p. 458; **63** p. 488; **84** p. 147; **90** nr. 19 din 1941 p. 290, Tantal şi Titan, aceeaşi nr. 27 din 1942 p. 424, Metale mici în industria mare.

Elementul de număr atomic 23.

VANADIUL, V.

gr. at. 50,95.

Structură atomică. Nucleul vanadiului obişnuit este constituit din 23 de protoni şi 28 neutroni, deci are o greut. atomică de 51 (se găseşte în proporţie de 100% în cel obişnuit) şi o altă varietate cu greutate atomică 52, deci format din 23 protoni şi 29 neutroni şi care se găseşte în prop. de 0%.

In jurul acestui nucleu se găsesc 23 electroni aranjaţi astfel: doi pe sfera interioară, 8 pe cea de-a doua, tot 8 pe cea de-a treia şi 5 pe cea exterioară care-i dă valenţa de V, IV, III şi II.

Istoric. A fost descoperit de Roscoë în 1869.

Stare naturală, Preparare. El se găseşte în minereuri ca: vanadita $(VO_4)_3ClPb_5$, mottramita V_2O_{10}-$(Cu,Pb)_3$ $2H_2O$, carnotita, pentoxidul de vanadiu V_2O_5, apoi în argilă, alături de aluminiu şi alte elemente şi în aproape toate rocile granitice.

Ca ţări producătoare de vanadiu găsim: Africa de SV cu 651 t. în 1938, Rhodezia de nord cu 259 t. în 1938, Peru cu 643 t. în acelaş an, Mexico cu 496 t. în 1938, U.S.A. cu 543 t. în 1938, etc.

Se prepară în cuptorul electric din sulfurile ferice unde se găseşte, iar fabrica germană I.G. a reuşit să-l prepare din fierul brut prin mijloace speciale.

Proprietăţi. Caracteristici. Vanadiul are temperatura de fuziune la 1715^0 şi densitatea de 5,5, fiind considerat ca cel mai dur dintre toate metalele.

Este de o culoare mai cenuşie decât oţelul, nu se disolvă în apă sau ClH, dar este disolvat de acidul azotic, când primeşte o culoare albastră.

Are ca linii spectrale următoarele: u.v. 2924,0; 3093,1; 3102,3; 3190,7; 3118,4 din spectrul invizibil ultraviolet şi 4379,2; 4408,5 şi 4460,3 din regiunea albastră.

Cu fierul, cromul, cobaltul etc., el dă nişte oţeluri cu o rezistenţă şi elasticitate mult mai mare decât a celor din care lipseşte şi din această cauză aceste oţeluri sunt mult căutate în industria automobilistică şi aviatică. In oţelurile amintite intră într'o cantitate de aprox. 0,5—3%, însă preţul lui urcat îl face inaccesibil industriei obişnuite; deoarece preţul lui se ridica înainte de actualul războiu la 1100—1200 lei/kg.

Scanned with OKEN Scanner

CROMUL, Cr.

gr. at. 52,01.

Structură atomică. Acest element are un nucleu format din 24 protoni şi 26—30 neutroni. Proporţia în care se găsesc diferitele varietăţi (izotopi) de crom în cel obişnuit este dată după Bibl. 50 p. 68, iar cele din paranteză după Bibl. 83 p. 61.

Când are 26 neutroni, greutatea atomică este de 50 şi se găseşte într'o proporţie de 4,49% (4,9%), când are greut. at. 52, este format din 24 protoni şi 28 neutroni şi se găseşte într'o proporţie de 83,78% (81,6%), apoi când are 29 neutroni are greut. at. 53 şi se găseşte în prop. de 9,43% (10,4%), iar când are 30 neutroni, nucleul are greutatea atomică 54 şi se găseşte într'o proporţie de 2,30 (3,1%).

In jurul acestui nucleu se'nvârt 24 electroni planetari, aranjaţi astfel: doi pe prima orbită, 8 pe cea imediat următoare, tot 8 pe cea de-a treia şi 6 pe cea exterioară.

Valenţa lui este de IV, III şi II, depinzând de reacţii şi de elementele cu care se combină.

Istoric. Cromul a fost descoperit de către Vaquelin în 1797.

Stare naturală. Producţie. In natură se găseşte sub formă de oxid pur (chromita), de cromaţi Cr_2O_3-FeO, crocoisă CrO_4Pb numit şi plumbul roşu (în Siberia) şi în cantităţi mici în silicaţi.

In scoarţa pământului se găseşte în proporţie de 0,01%, răspândit în următoarele regiuni: Africa de Sud, Rusia, Turcia (205 m.t.), Jugo-Slavia 71,019 m.t. în anul 1938, Cuba 84,594 m.t. în 1937, Filipine

Scanned with OKEN Scanner

66,911 m.t. în 1938, Grecia 52,360 m.t. în 1938, Rhodezia, etc.

Rezervele mondiale par, după toate probabilităţile, că nu vor mai ţinea mai mult de 4—5 ani, astfel că dacă nu se vor găsi noui zăcămitte din acest metal, se va da o aprigă luptă pentru recuperarea lui, sau se vor găsi noui aliajii sau combinaţii care să-l poată înlocui.

Preparare. In industrie se obţine prin reducerea oxidului de crom Cr_2O_3 cu aluminiu, deci prin aluminotermie, sau mai poate fi obţinut prin reducerea acestui oxid în cuptorul electric (la temp. ridicate).

Proprietăţi. Caracteristici. Cromul este un element alb-cenuşiu cu reflexe argintii, cristalizat, de o mare duritate şi de 6,92 densitate, cu punctul de topire la 1550^0 (după alţii la 1515^0) şi cel de fierbere 2200^0.

Mai există o varietate de crom amorf, când este foarte activ, atacând acizii şi aprinzându-se în aer.

Este caracterizat de următoarele linii spectrale: 2835,6; 2843,3 şi 3593,5 din spectrul invizibil ultraviolet 5204,5; 5206,0 şi 5208,4 din spectrul verde.

Importanţă. Este întrebuinţat în diferite aliaje pentru a da corpuri mai dure. Cu fierul dă aliaje aşa numite „ferocromice" din care se fac diferite oţeluri.

Fiind un metal care nu se oxidează în aer, se întrebuinţează pentru a acoperi cu el alte elemente (d. ex. fier) şi de a le face astfel şi pe ele inoxidabile.

Aceasta se face pe cale electrică, într'o baie ce conţine o sare oarecare de crom.

Scanned with OKEN Scanner

La anod (+) se pune cromul ce vrem să-l folosim pentru acoperirea obiectului, iar la catod (—) punem obiectul ce voim să-l acoperim.

Grosimea stratului o putem schimba, aceasta depinzând de intensitatea curentului, temperatura băii, concentraţia sării, etc.

Bibliografie: 16 vol. I, p. 263; 24 p. 400; 33 p. 37; 39 p. 462; 43 p. 250; 63 p. 299, 589; 69 p. 120; 71 nr. 1 din Ian.—Mart. 1942, p. 81, V. Cuculescu: Producţia mondială de Crom, Vanadiu şi magneziu; 90 nr. 27 din 1942, p. 424, Metale mici în industria mare 92 p. 199.

Elementul de număr atomic 25.

MANGANUL, Mn.

gr. at. 54,93.

Structură atomică. Atomul acestui element are la mijloc un nucleu care este format din 25 protoni şi 30 neutroni, care-i dau greutatea atomică de 55. Se mai aminteşte un izotop care ar avea 31 de neutroni, deci o greutate at. de 56, însă care se găseşte în cromul din natură sau laborator în prop. de 0%.

In jurul acestui nucleu se'nvârt 25 de electroni planetari, care-i neutralizează sarcinile. Ei sunt distribuiţi astfel: doi pe prima orbită, 8 pe cea următoare, tot 8 pe cea de-a treia orbită şi restul de 7 electroni pe orbita exterioară şi care-i dau şi valenţa ce poate fi: VII, VI, II şi uneori (foarte rar) III.

Istoric. A fost descoperit de Gahn în anul 1774.

Scanned with OKEN Scanner

Starea naturală. Manganul se găseşte sub formă de combinaţii, ca: MnO_2 piroluzită, în sistem ortho-rombic, iar în sistem cubic avem (tot MnO_2) sub formă de polianită, apoi braunita (Mn_2O_3), hausmanita Mn_3O_4 şi manganita Mn $\begin{matrix} O \\ OH \end{matrix}$. Sub forma de carbonat se găseşte în dialogită (CO_3Mn) şi manganul se mai găseşte în multe roci alături de fier, apoi într'o oarecare cantitate chiar în organismul nostru.

Dintre combinaţiile lui mai pot fi amintite: permanganatul de potasiu şi broştenita, un manganit de fier descoperit de ilustrul nostru savant Petre Poni (1841—1925).

Preparare. Manganul se prepară din oxizi şi mai ales din Mn_3O_4, prin reducere cu aluminiu (vezi şi aluminotermia).

Proprietăţi. Caracteristici. Este un metal alb-roz-cenuşiu cu densitatea 7,2, temperatura de topire 1,207^0 sau după alţii la 1245—1250^0 şi cea de fierbere 1900^0.

Este atacat de mulţi acizi, chiar şi de cel acetic şi se oxidează în aer, dacă este sub formă de praf, dar rămâne neatacat de oxigen, când se găseşte în massă compactă.

Este interesant de reţinut că atunci când se manifestă sub formă de combinaţii, în care apar VI sau VII valenţe, el joacă rolul de metaloid.

Spectroscopic este caracterizat de următoarele linii: 2576,1; 2593,7; 2605,7; 2933,1; 2939,8 şi 2949,2 din spectrul invizibil ultraviolet şi 4030,8 din violet; 4754,0 din albastru şi foarte probabilă linia 6016,6 din portocaliu.

Importanţă. Il găsim folosit în diferite aliajii

cu fierul, dând oţeluri şi cu cuprul dând bronzul de mangan, aliaj de o mare rezistenţă.

El este necesar în alimentarea omului, (însă nu pentru formarea hemoglobinei cum se credea), în cantitate de 0,2—0,3 mg. zilnic (copiilor de 3—5 ani) şi îl putem găsi în nuci, cereale, legume verzi, etc.

Elementul de număr atomic 26.

F I E R U L, Fe.

gr. at. 55,84.

Structură atomică. Nucleul atomului de fier este constituit din 26 protoni şi un număr de neutroni cuprins între 28 şi 32. Proporţia în care aceste varietăţi (izotopi) se găsesc în fierul din natură sau industrie, este dată după Bibl. **50** p. **68**, iar în paranteză după Bibl. **83** p. 61.

Astfel, când nucleul are 28 neutroni, greutatea lui atomică este de 54 şi se găseşte în prop. de 6% (6,5%), dacă are greutatea atomică de 56, este format din 26 protoni şi 30 neutroni, găsindu-se în proporţie de 91,6% (90,7%), apoi când are 31 neutroni, greutatea lui atomică este de 57 şi se găseşte în prop. de 2,1% (2,8%) şi când are 32 neutroni, atunci greutatea lui atomică este de 58 şi se găseşte în prop. de 0,28%.

In jurul acestui nucleu se'nvârt 26 electroni planetari, aranjaţi în felul următor: doi pe sfera interioară, 8 pe cea următoare, 8 pe a treia şi tot 8 pe cea exterioară.

Valenţa lui este III, II şi uneori VI.

Scanned with OKEN Scanner

Istoric. In evoluţia vieţii omeneşti distingem mai multe epoci, considerându-le după materia primă folosită. Astfel epoca pietrii cioplite şi lustruite, a bronzului şi cea actuală, poate în declin, a fierului, respectiv a oţelului.

Va urma o epocă a aluminiului şi a aliajelor sale?

Viitorul ne va răspunde.

In orice caz fierul a fost cunoscut cu multe sute de ani înaintea erei creştine.

Dacia, adică pământul pe care-l locuim noi azi şi l-au locuit de mii de ani încoace strămoşii noştri, a fost o regiune binecuvântată cu o puternică tradiţie şi civilizaţie metalurgică, împreună cu Sciţia, „mama fierului".

Chiar Homer, spune despre Vulcan, zeul focului, că acesta a lucrat metalele mai mulţi ani într'o peşteră de lângă Dunăre.

Regiunile cu fier. Statele Unite, Franţa, Anglia, Suedia, Germania, Spania (Bilboa), Austria (Stiria), Rusia (Cotul Niprului), apoi China cu foarte multe rezerve şi zăcăminte neexploatate, Brazilia, etc.

La noi în ţară avem mai puţin fier în:

a) Zona SV, Banatul întreg, cu o mică regiune din Ardeal învecinată, regiuni exploatate de pe vremea Romanilor şi poate dinainte de ei. Centrul principal de producţie este Ghelarul de unde se aprovizionează şi Uzinele de fier dela Hunedoara.

b) Cursul superior al Oltului.

c) Izvoarele Moldovei şi ale Bistriţei, în Bucovina.

Scanned with OKEN Scanner

Producţia mondială de fier (După Bibl. 99 pag. 233) este repartizată astfel pe ţări:

Statele Unite în	1936	are	31526	m. t. şi	1692	m. t. în	1870
Germania	„	„	15303	m. t. „	1391	m. t. „	„
Rusia	„	„	14317	m. t. „	360	m. t. „	„
Anglia	„	„	7845	m. t. „	6059	m. t. „	„
Franţa	„	„	6230	m. t. „	1178	m. t. „	„
Japonia	„	„	2869	m. t. „	—		
Indiile engleze	„	„	1568	m. t. „	—		
Italia	„	„	806	m. t. „	20	m. t. „	„
Suedia	„	„	643	m. t. „	300	m. t. „	„
Spania	„	„	250	m. t. „	54	m. t. „	„
Australia	„	„	248	m. t. „	403	m. t. „	„

Producţia noastră este de aprox. 200—250 m.t., care însă n'acoperă nicio jumătate din nevoile ţării; azi însă sperăm că prin utilizarea fierului vechiu şi ruginit, fără nicio întrebuinţare, poate fi micşorat în parte importul de Fe.

Starea naturală: Fierul nativ (necombinat) se găseşte puţin şi se poate înfăţişa sub două aspecte:

1. Fier teluric, adică ce-şi are originea pe planeta noastră şi se găseşte la Owifac în Groenlanda.

2. Fier meteoric amestecat cu Co,C etc. Acesta se găseşte în Groenlanda, Mexic, Siberia etc. şi sunt frânturi din diferite planete, venite din cine ştie ce cauze, lucru ce l-a făcut pe Eugen Schmahl să-şi intituleze unul din capitolele lucrării sale (Bibl. 99): „Fierul cade din cer".

Se recunoaşte prin figurile lui Widmannstätten, nişte linii întretăiate în cele 3 direcţii ale spaţiului şi cari apar când tratăm fierul (meteoric) cu acid azotic (la suprafaţă).

Combinat îl găsim în minereuri, dintre care cele mai importante sunt:

Limanita $Fe_4H_6O_9$ şi $Fe(OH)_3$, sideroza CO_3Fe, oxidul de fier Fe_3O_4, hematitul roşu sau oligistul

care cristalizează romboedric, apoi oxidul magnetic sau magnetita tot Fe_3O_4 cristalizează în sist. cubic şi care este neagră, strălucitoare şi are proprietatea de a atrage metale (fier, cobalt şi nikel), proprietate care se numeşte magnetism, apoi într'o bisulfură de fier (FeS_2), cristalizată în cubi sau dodecaedri pentagonali şi sunt galbene, sfărâmându-se repede, marcazita tot S_2Fe ortorombică, deci dimorfă, göthita HO_2Fe cristalizează în sistem orthorombic, vivanita $(PO_4)_2Fe_3,8H_2O$ în sistemul monoclinic, oxalita $2C_2O_4Fe,3H_2O$, mineral rar. Se mai găseşte în apele minerale feruginoase la: Vatra Dornei, Lipova, Slanicul Moldovei, Geoagiu, Valea Vinului (Principesa Elena), Bucureşti (Văcăreşti), în cantitate de aprox. 15 miligrame la litru.

Extragere. Preparare.

a) Mineralele din care vrem să-l preparăm se sfarmă şi se spală apoi se încălzesc pentru a se produce OH_2,CO_2,S, etc.

In această formă poartă numele de gangă. Ea poate fi acidă când conţine argile sau materii silicioase, în care caz se amestecă cu o cantitate oarecare de var sau dolomit şi bazică, atunci când conţine oxid de calciu sau de magneziu şi în care caz se amestecă cu materii argiloase sau silicioase.

Se potriveşte apoi ca pe lângă o substanţă (materie) acidă să se afle şi una bazică.

Incălzirea gangei se face în aşa numitele „cuptoare înalte“ ce au o înălţime de aprox. 20 m. şi'n care se toarnă prin partea superioară cu vagonete un rând de cox, unul din minereu (gangă), iar unul de cox ş.a.m.d.

Prin partea inferioară se suflă un curent de aer încălzit (500—700°), când carburele trec în bioxid

Scanned with OKEN Scanner

de carbon şi care este redus de cărbunele de deasupra.

Luăm de exemplu oxidul feric:

Reacţia până la 700° este:

$$3Fe_2O_3 + CO \rightarrow 2Fe_3O_4 + CO_2$$

oxidul feroso-feric ce s'a format se transformă în oxid feros:

$$Fe_3O_4 + C \rightarrow 3FeO + CO$$

iar aceasta se transformă în fier metalic:

$$FeO + CO \rightarrow CO_2 + Fe$$

Fierul este în acest caz lichid şi deasupra lui apare o materie mai uşoară, zgura, formată din silicat de aluminiu şi calciu.

Un cuptor poate da 100—250 tone pe zi, iar cele moderne până la 750—1000 tone. Gazele ce ies au cam 24% CO şi sunt arse din nou.

Insă aceste cuptoare nu pot produce fierul, ci produc fonta (un compus a fierului cu cărbunele).

Ea poate fi albă când are 3% carbon, cenuşie cu 4% şi neagră cu 5% carbonul, iar oţelul are numai 0,5—1,5 carbon.

Indepărtarea carbonului se face prin metoda inginerului englez Henry Bessemer (1813—1898) din Scheffield.

Fonta se pune într'un vas de forma unei pere care poartă numele de „Convertizorul lui Bessemer" şi care este căptuşit pe partea interioară cu cărămizi cari nu se topesc şi cari sunt acide.

Fundul lui este dublu şi îngăurit şi pe aici se conduce aer cald care arde pe rând siliciul, carbonul şi manganul din fontă.

Scanned with OKEN Scanner

In felul acesta cu „Convertizorul lui Bessemer“ se pot descarbona cantităţi mari de fontă.

Pentru fonta ce conţine fosfor se propune metoda lui Siducy Gilchrist Thomas care a căptuşit convertizorul Bessemer cu o pătură bazică. Se obţine astfel o zgură de $P_2O_9Ca_4$ ce se vinde în comerţ sub numele de „făina lui Thomas“ şi se'ntrebuinţează la îngrăşatul pământului.

b) Fierul, pur chimiceşte, se obţine prin electroliza unei soluţii de clorură ferică ($FeCl_3$).

Se obţine la — (catod) fier curat, care se magnetizează cu o viteză extrem de mare.

Acest fier pur, curat, indiferent prin ce metodă este preparat, poartă numele de ferit faţă de martenzit o carbură de fier, cementit, tot o carbură de fier, penit, compus al fierului cu C, deci fontă sau oţel.

Proprietăţi. Caracteristici. Fierul, aşa cum l-am preparat prin metoda electrolizei, adică pur din punct de vedere chimic este atât de moale, încât poate fi tăiat cu un cuţit şi are o culoare foarte frumoasă alb-argintie cu reflexe albastre.

Are densitatea 7,87 şi este caracterizat de următoarele linii spectrale: 2599,4; 2739,6; 2755,7; 3719,9 şi 3734,9 din spectrul invizibil ultraviolet, apoi 4383,5 din albastru; 5269,5 şi 5328,0 din verde.

Se topeşte la 1530^0 şi are punctul de fierbere 4500^0.

In aer umed fierul ruginește (oxidează) după reacţia:

$$4Fe + 6H_2O + 3O_2 \longrightarrow 4Fe(OH)_3$$

Tot aşa este atacat de acizi:

$$FeO + 2HCl \longrightarrow H_2O + Cl_2Fe$$

Scanned with OKEN Scanner

Fiind maleabil şi ductil, dar rezistent (45 kg/mm² secţiune, adică un fir de 1 mmp. suportă o greutate de 45 kg.), el stă la baza industriei moderne a epocei pe care-o trăim.

Importanţă. Este de prisos să amintim toate aplicaţiile fierului (şi a aliajului său oţelul) automobile, trenuri, tunuri, puşti, mitraliere, tancuri, schelete de case, aparate de laborator, electrice, maşini de tot felul, dela cele cari fabrică acele până la cele din cari se scot enormele macarale şi atâtea alte mii şi mii de aplicaţii şi chiar încercând a înşira acest pomelnic nesfârşit de aplicaţii ale fierului, tot mai multe ne vor veni în minte, aşa că tot nu vom reuşi să le spunem pe toate.

El nu se găseşte şi nu are importanţă numai în lumea anorganică, ci se găseşte şi în plante (Fe_2O_3), unde se poate doza după metoda König. Se oxidează sărurile feroase cu acid azotic fumans, apoi se tratează cu sulfocianură de amoniu şi se diluează cu apă distilată.

Amestecul ia o culoare roşie-sanguină ce se apreciază colorimetric cu etalonul. S'a găsit astfel pentru frunza de Salix fragilis, prin metoda ponderală (se face măsurătoarea pentru 100 gr. de frunze) pentru prima zi 0,0052 gr. (cantitatea cea mai mică), în timp ce cantitatea maximă a fost atinsă în ziua a 22-a şi anume 0,0646 gr.

Metoda mai precisă şi propice pentru aprecierea cantităţii unei substanţe în plante este metoda biologică (se recrutează 100 indivizi, cari pot fi frunze sau fructe şi se observă tot în perioade de timp egale, creşterea substanţei în plantă, luându-se totdeauna acelaşi număr de indivizi noi). Se observă astfel 0,0002 gr. în prima zi, în timp ce în

Scanned with OKEN Scanner

ziua 68-a şi a 131-a, avem cantităţi egale (0,0239 gr.) care este maximul, după cum rezultă din Bibl. **28** şi **29**.

Doctorul Hans Vogt din Germania a reuşit încălzind fierul la 1200—1300° în prezenţă de hidrogen şi lipsă de oxigen (pentru a împiedeca oxigenarea) să prepare un fier sponginos, plin de cavităţi. Dar nu i-se schimbă numai înfăţişarea ci şi calităţile lui, căci fierul preparat astfel este moale ca plumbul — pe care poate să-l înlocuiască perfect — şi mai are o calitate în plus faţă de plumb: este mult mai uşor şi de altfel chiar şi preţul lui este mult mai scăzut.

Bibliografie: **16** v. I p. 661; **25** p. 81; **29** p. 18, 35, 50—51; **33** p. 39; **39** p. 477; **43** p. 252; **47** p. 273; **49** p. 43; **54** p. 90; **55** p. 256; **63** p. 430, 557 şi 592; **69** p. 123; **71** nn. 1 din Ian.—Mart. 1937, p. 40, T. Farcaş: Fierul şi oţelul; **78** p. 397; **80** p. 35, 90, 117, 197, 250, 269; **85** p. 395 şi 397; **90** nr. 32 din 4 Aug. 1942, Actualităţi: Fierul capătă proprietăţile plumbului; **99** (întreg).

Elementul de număr atomic 27.

COBALTUL, Co.

gr. at. 58,94.

Structură atomică. Nucleul acestui element are un număr de 27 de protoni pe lângă care se găsesc 32 neutroni şi care-i dau o greutate atomică de 59. Sub această formă el constitue cobaltul din natură şi laborator (se găseşte 100% în el) şi spun aceasta fiindcă este amintit şi un cobalt ce are 33 neutroni, deci o greutate atomică

Scanned with OKEN Scanner

de 60, care însă se găseşte în proporţie de 0%, aşa că nu este întotdeauna amintit.

In jurul acestui nucleu se'nvârt pe mai multe sfere (orbite), electronii planetari care-i neutralizează cele 27 sarcini pozitive.

Valenţa lui este II sau III.

Istoric. Acest element a fost descoperit de către Brand în 1733.

Stare naturală. Se găseşte liber numai în meteoriţi, adică în acele bucăţi de planete, cari pleacă dela planeta mamă, hoinăresc prin spaţiile intraplanetare şi la un moment dat ajung în sfera de atracţie a unei planete şi cad pe această.

Se extrage însă din minereuri, ca:

Badenita care este o arsenio-bismutură de cobalt, descoperită de profesorul nostru Petre Poni pe Valea Neguleţului în jud. Muscel.

Smaltina (CoNiFe) As_3 care cristalizează orthorombic, apoi Cobaltina CoAsS şi urme de fier, care cristalizează după sistemul cubic, skutterndita $CoAs_3$, tot cubică, erytrina $(AsO_4)_2Co_3,8H_2O$ în prisme monoclinice, vivianita $(PO_4)_2Fe_3$, $8H_2O$, anabergita $(AsO_4)Ni_3,8H_2O$, absolanul (oxid complex de Co,CCa,Ni şi Fe).

Extragere. Preparare. Metalurgia cobaltului, în ansamblu este asemănătoare cu a nichelului. (A se vedea la elem. de nr. at. 28).

Proprietăţi. Caracteristici. Este de o culoare gris-strălucitoare, metalică, cu reflexe slabe de roşu.

Este mai dur decât fierul, tot ca şi acesta este magnetic, şi are densitatea 8,8.

Se disolvă mai uşor în acizi (ca şi nichelul) şi se topeşte pe la 1490^0.

Scanned with OKEN Scanner

Are stabilitatea mai mare, proprietate pe care se bazează mai toate metodele de separare de nichel.

Este caracterizat de următoarele linii spectrale: 2388,9; 2519,8; 2694,7; 3405,1; 3453,5 şi 3873,1 din spectrul invizibil ultraviolet şi 4121,3 din violet; 4792,9 din albastru la fel şi 4813,5 şi 4840,3.

Importanţă. Se'ntrebuinţează pentru colorarea (în albastru) a smalţurilor de pe vasele de porţelan, sticle, sau alte vase.

El este absolut necesar organismului în metabolismul fierului.

Bibliografie: 16 vol. II p. 665; **24** vol. I p. 400; **39** p. 489; **56** p. 89; **63** p. 301; **69** p. 128; **71** nr. 1—2 din 1940 p. 64: Rolul cuprului, manganului şi cobaltului în nutriţia omului de ing. Al. Smirnow; **84** p. 173; **95** p. 24.

Elementul de număr atomic 28.

NICHELUL, Ni.

gr. at. 58,69.

Structură atomică. Nucleul acestui element are, după cum ne arată şi numărul atomic, 28 de protoni. Pe lângă ei se mai pot găsi următorul număr de neutroni: (In paranteză sunt date proporţiile în care izotopul sau varietatea respectivă se găseşte în cobaltul din natură sau laborator luate după Bibl. **83** p. 61, iar în afară de paranteză datele luate din Bibl. **50** p. 68), când are 30 neutroni greutatea atomică îi este de 58 şi se găseşte în proporţie de 68,0% (68,5%), când are greutatea at. de 60, are 32 neutroni şi se găseşte în proporţie de

Scanned with OKEN Scanner

27,2% (27%), când are 31 neutroni, greutatea atomică devine 61 şi se găseşte în prop. de 0,1% (1,7%), când are 34 neutroni, greutatea atomică este 62 şi se găseşte în proporţie de 3,8% (la fel) şi în sârşit când are o greutate atomică de 64, conţine 36 neutroni pe lângă cei 28 protoni şi se găseşte în proporţie de 0,9% (nu e dat).

In jurul acestui nucleu se găsesc 28 electroni planetari, cari în mişcarea lor descriu mai multe orbite şi cari neutralizează sarcina nucleului.

Valenţa lui este de II sau III.

Istoric. Nichelul a fost descoperit în 1751 de F. Cronstedt (1722—1765) şi a fost preparat (curat) în 1804 de către J. B. Richter.

Stare naturală. Se găseşte puţin în stare nativă (metalică) în meteoriţi, apoi sub formă de combinaţii (diferite minereuri) ca: chloantita ($NiAs_2$), adică o arseniură de nichel, gersdorfita (NiAsS), ullmannita (NiSbS), nichelina (Ni_2As_2), Breithauptita (Ni_2Sb_2), millerita (Ni_2S_2), bunzenita (NiO), garnierita sau noumeita $SiO_4(NiMg)H\ nH_2O$, anabergita $(AsO_4)_2Ni_3,8H_2O$ (după Bibl. 84 p. 166—167).

Se găseşte în Canada, Noua Calendonie, Finlanda, o cantitate mică în Germania (Silezia), în Norvegia, Suedia, Rusia, etc.

Preparare, (în ansamblu valabilă şi pentru Co).

a) Din garnierită se extrage, amestecându-se cu sulfură de sodiu şi se topeşte într'un cuptor de dimensiuni mari sau mici, după caz. Primim de aici silicat de sodiu şi sulfură de nichel (SNi) şi de fier (SFe). Ele sunt tratate într'un convertizor, unde fierul oxidează repede în timp ce rămâne SNi, care pentru a se desface este încălzită în cuptoare.

b) Separarea de alte metale se face prin elec-

troliză, metoda cea mai recomandabilă în toate cazurile şi la toate elementele pentru a le obţine pure. In baie (de SO_4H_2) rămâne fierul şi nichelul sub formă de sulfaţi.

Se reelectrolizează sulfatul de nichel, când la catod se depune nichelul metalic, curat. Operaţia, trebue să reţinem, se face la cald.

c) Din minereurile cu argint se scoate la'nceput argintul prin cianură şi apă, apoi se prăjeşte minereul şi se disolvă în ClH. La sfârşit se electrolizează fracţionat (la diferite voltaje şi amperaje), obţinându-se astfel metalele curate nu deodată, ci tot pe rând.

Proprietăţi. Caracteristici. Nichelul este un metal argintiu cu densitatea 8,68, este mai tenace ca fierul, dar este totdeodată maleabil şi ductil, fiind şi el magnetic.

Se topeşte la 1452^0 fiind inalterabil la rece, dar oxidându-se la cald. Disolvantul nichelului este acidul azotic.

Este caracterizat de următoarele linii spectrale: 2303,0; 2316,0; 2416,1, 2510,9; 3050,8; 3054,3; 3057,6 şi 3414,8 din spectrul invizibil ultraviolet 4714,4 din albastru şi 5476,9 din galben.

Importanţa. Praful de nichel preparat prin reducerea oxidului de nichel cu hidrogen este un catalizator mult folosit (Sabatier). Mai obişnuit acest catalizator este folosit în chimia organică, unde se'ntăresc cu ajutorul lui grăsimile lichide.

Se'ntrebuinţează în galvanizare sau galvanostegie, prin care acoperim un corp oarecare, cu ajutorul curentului electric, un strat fin dintr'un metal, în cazul nostru nichel.

Scanned with OKEN Scanner

Obiectul curăţit bine se pune la catod, iar la anod se pune metalul (nichelul).

Ca electrolit folosim o soluţie de 8⁰ Baumé de sulfat dublu de nichel şi amoniac.

Bibliografie: **16** vol. III p. 371; **24** p. 399; **33** p. 36; **39** p. 490; **43** p. 264; **63** p. 301 şi 597; **69** p. 128; **84** p. 166; **90** nr. 9 din 25 Februarie 1941: Un metal strategic: nichelul.

Elementul de număr atomic 29.

C U P R U L, Cu.

gr. at. 63,57.

Structură atomică. Nucleul cuprului este alcătuit din 29 protoni, cari fiecare au câte-o sarcină pozitivă. Pe lângă ei mai pot exista 34 neutroni, cari fac ca greutatea atomică să devină 63. In acest caz el intră într'o proporţie de 68% în cuprul din laborator sau natură. Când în nucleul de cupru intră 36 de neutroni, atunci greutatea lui atomică este 65 şi se găseşte în cuprul din natură sau din laborator în proporţie de 32%.

Pentru a-i neutraliza sarcinile, în jurul lui se găsesc 29 electroni planetari cari se'nvârt pe mai multe orbite.

Valenţa lui este II şi uneori I.

Istoric. Este cunoscut din cele mai vechi timpuri şi înainte de epoca actuală, adică a fierului, cuprul era foarte căutat, făcându-se din el sau din aliajele lui arme şi obiecte de care omul avea imediată nevoie.

Această epocă este cunoscută sub numele de „epoca bronzului".

Scanned with OKEN Scanner

Producţia (pentru 1938):

Statele Unite (Cordilieri, Montana, Arizona şi minele de lângă „Marile Lacuri" (Michinghan). Producţia Statelor Unite era în 1935, 335,2 mii tone.

Chili 267,3 m.t.

Kanada (în Sudburydistrickt) cu 190,5 m.t.

Rhodezia cu 145,8 m.t.

Congo Belgian (platoul înalt dela Catanga) cu 145,6 m.t.

Japonia cu 69,8 m.t.

Rusia Europeană are 55,0 m.t.

Mexico, 39,4 m.t.

Jugoslavia 39,0 m.t.

Germania 30,2 (30,2) m.t.

Spania (Riotinto şi Huelva) cu 30 m.t.

Peru cu 29,6 m.t.

Norvegia cu 20,5 m.t.

Australia 17,3 m.t.

Restul Americei 13,1 m.t.

Finlanda 11,7 m.t.

India Engleză 11,3 m.t.

Restul Asiei 11,0 m.t.

Restul Africei 11,0 m.t.

Rusia Asiatică (Altai şi Urali) 8,0 m.t.

Suedia 6,0 m.t.

Restul Europei 3,9 m.t.

Italia 0,1 m.t.

Austria 0,1 m.t. (Toate datele după Bibl. 16).

In România avem mine de cupru în Dobrogea şi Banat, însă producţia nu se ridică decât la aprox. 20 vagoane (deci cam 0,2 m.t.).

Stare naturală. Preparare. Cuprul se găseşte necombinat în multe regiuni (d. ex. pe malul lacului superior) însă mai importante sunt combi-

Scanned with OKEN Scanner

naţiile din care se extrage ca: calcopirita ($CuFeS_2$), cuprita (Cu_2O), Chalcosina (Cu_2S), malachita un carbonat bazic de cupru H(O-Cu-CO_3-Cu-OH), azurita un bicarbonat bazic de Cu (HO-Cu-Co_3-$CuCO_3$-Cu-OH), alacamita (Cl-Cu-O-Cu-OH).

Se extrage din:

a) Oxid şi carbonat de cupru prin reducere cu carbon. Ganga se tratează cu o substanţă ce depinde de natura (aciditatea sau bazicitatea) ei.

b) Calcopirită prin încălzirea în aer cu siliciu (nisip) şi carbon (cărbune).

Fierul pe care-l conţine calcopirita se preface în sgură, care se ridică deasupra, iar sulfura se'ncălzeşte mai departe:

$$2CuS + 3O_2 = 2CuO + 2SO_2$$

şi apoi încălzit şi mai departe (oxidul de cupru) avem:

$$2CuO + C = 2Cu + CO_2.$$

Metoda aceasta ne aduce aminte de aceea a cuptoarelor înalte, mult folosită la extragerea fierului.

c) Chalcosină (Cu_2S):

$$Cu_2S + 4O = SO_2 + 2CuO$$

$$2CuO + Cu_2S = 4Cu + SO_2.$$

d) Piritele care o conţin, transformându-se mai întâi cuprul într'un compus solubil în SO_4H_2 sau prin prăjiri speciale (după caz).

Dacă o prăjim într'un mediu clorurat, obţinem $CuCl_2$ (se lucrează sub 498°) când se tratează cu fier:

$$Cl_2Cu + Fe \rightarrow Cl_2Fe + Cu$$

Cuprul obţinut prin metodele de mai sus nu este curat din punct de vedere chimic şi fizic şi trebue rafinat, cea mai recomandabilă metodă fiind

Scanned with OKEN Scanner

cea a electrolizei, care în mare se face în felul următor:

La anodul unui dinam puternic se leagă saci de pânză, în care sunt puse blocurile de cupru impur, iar la catod se pun foiţe subţiri de cupru pur. Pentru a putea să circule curentul, se pun atât sacii cât şi foiţele de cupru pur într'o soluţie în apă de SO_4H_2.

Cuprul pur se adună peste foiţe (la —), iar la catod rămân în saci nişte resturi metalice (chiar Fe,AuAg, etc.), care pot fi şi ele separate la rândul lor.

Reacţii: Cu hidratul de potasiu dă un precipitat galben, care la cald se'nroşeşte.

Cu CNK dă un precipitat de o culoare albă.

Se disolvă în ClH şi dacă se adaugă 2—3 picături $(CH_3COO)_2Pb$ 3% şi cu 3 cmc. soluţie de stanit obţinem un precipitat negru.

Cu KCNS + piridină dă un precipitat verde (după G. Spacu).

Cu hidratul de sodiu dă un precipitat albastru ce se înnegreşte la cald.

Proprietăţi. Caracteristici. Cuprul, numit la noi şi aramă, este un metal galben cu reflexe de roşu. Are densitatea 8,94—8,95 şi se topeşte la 1083—1084^0 şi fierbe la 2300^0.

Este foarte ductil şi maleabil şi totodată este bun conducător de căldură şi electricitate.

Păstrat în aer umed, el se acoperă cu un strat verde de carbonat bazic de cupru (coclelă), substanţă otrăvitoare.

Este caracterizat de următoarele linii spectrale: 2369,9; 3247,5; 3274,0 din ultraviolet (spectru

invizibil) şi 5700,3 şi 5782,1 din spectrul vizibil, galben.

Importanţă. Din cupru se fac vase, căldări, dar mai ales sârme, deoarece el este cel mai bun conducător de electricitate dintre elementele relativ eftine (deoarece nu se pot face sârme de telegraf din argint, fiindcă ar costa prea mult, aşa că n'ar fi rentabil), este şi rezistent la întindere şi intemperii, apoi din tablele de Cu (sau aliajele lui) se fac acoperişuri la clădiri.

In industrie sunt cunoscute şi folosite următoarele varietăţi de cupru notate după sistemul D.I.N.

Cuprul A cu 99%Cu pt. cazane şi piese rezist. la foc.

Cuprul B cu 99,2%Cu pt. diferite aliaje (de turnat, laminat, forjat, etc.).

Cuprul C 99,4%Cu pentru ţevi.

Cuprul D are 99,6% cupru şi este întrebuinţat tot pentru aliaje ca şi cuprul B.

Cuprul E este cel pe care l-am obţinut prin metoda electrolizei, de aceea se mai numeşte şi electrolitic şi după cum ştim este cel mai curat dintre toate varietăţile şi se întrebuinţează mai ales în industria electrică.

Aliajele mai importante pe care le dă sunt:

A) cu Zincul dă alamele cari pot avea:

a) 40—60% Cu când sunt întrebuinţate pentru lipit.

b) 60—68% Cu când sunt întrebuinţate pentru turnat.

c) 55—99% când sunt întrebuinţate pentru laminat.

d) Cari conţin pe lângă zinc şi alte elemente

ca: Pb,Al,Sn,Fe,Mg etc. când au întrebuinţări diferite în industrie.

B) Cu sotirul (staniul) dă bronzuri, cari pot fi:

a) Bronzuri fosforoase cu 90% Cu şi

speciale cari mai conţin Al,Si,Cd,Mg,Mn,Ni,Pb etc. şi cari au întrebuinţări asemănătoare alamelor dela punctul c.

b) Bronzuri fosforoase ce au 30%Cu,

speciale cari mai primesc toate sau o parte din elementele dela bronzuri punctul a.

Bronzuri roşii preparate din Sn (10—15%) şi Pb şi

Bronzuri cu 15—30%Sn, întrebuinţate pentru scopurile în cari se'ntrebuinţează şi alama dela punctul A,b (adică la turnat).

C) Aliajul „Delta" conţine 55%Cu + 41%Zn + 2%Fe şi Mn + 2% Pb este prelucrat după procedee secrete şi este întrebuinţat în industria navală şi de armament pentru confecţionarea de piese rezistente la extensiuni şi frecări.

El mai este întrebuinţat şi pentru acoperirea (galvanostegia) unor metale mai puţin preţioase şi rezistente decât el. Se'ntrebuinţează azi ca electrolit SO_4Cu disolvat în apă în care s'a amestecat puţin SO_4H_2. La catod se pune obiectul de acoperit iar la anod o bucată de cupru curat. Dacă la catod punem negativul unei monede sau statuete cuprul va veni aici şi se va depune peste model (din gips sau grafit) şi vom obţine astfel o figură corespunzătoare originalului.

Intensitatea curentului trebue să fie de 0,3—3 amperi/dm^2 iar tensiunea de 0,5—1,5 V.

El este necesar organismului omenesc şi animal cam într'o cantitate de 0,5—0,8 mgr. zilnic (în

Scanned with OKEN Scanner

lipsa lui trebuesc căutate cazurile de anemie la copii) şi se găseşte în: nuci, cereale, fructe uscate, peşte, legume etc.

Bibliografie: 16 vol. II p. 769; 24 p. 399; 33 p. 26; 39 p. 359; 37 p. 110; 43 p. 223; 54 p. 92; 63 p. 305, 431, 554, 572; 69 p. 192; 71 nr. 1—2 din 1940 p. 64: Rolul cuprului, manganului şi cobaltului în nutriţia omului de ing. M. Smirnow; 97 p. 29—32.

Elementul de număr atomic 30.

Z I N C U L, Zn.

gr. at. 65,38.

Structură atomică. Nucleul acestui element este alcătuit din 30 protoni pe lângă care mai pot fi: 34 neutroni, în care caz are greutatea atomică 64 şi se găseşte în prop. de 50,9% în zincul din natură şi laborator, sau 36 neutroni în care caz are greut. at. 66 şi se găseşte în prop. de 27,3% sau 37 neutroni când are greutatea atomică 67 şi se găseşte în prop. de 3,9% sau în cazul că are 38 neutroni greutatea atomică îi este de 68 şi se găseşte în proporţie de 17,4% iar când are 40 de neutroni, atunci greutatea atomică este 70 şi se găseşte în proporţie de 0,5%.

In jurul acestui nucleu se'nvârt pe mai multe orbite 30 electroni planetari (fiecare cu câte-o sarcină negativă) cari neutralizează efectul electric al atomului.

Cei de pe sfera cea mai dinafară ne dau valenţa, care la Zn este II.

Istoric. Este un metal a cărui descoperitor nu ne este cunoscut deoarece zincul a fost întrebuinţat

din timpurile cele mai vechi în India şi China, iar în Europa a fost adus de-abea prin sec. XII-lea, în timpul cruciadelor.

Totuşi descoperirea lui (mai precis purificarea lui din punct de vedere chimic) se leagă de numele marelui alchimist Teophrastus Bombast von Paracelsus (1493—1541) care-l prepară prin 1530.

In industrie se'ntrebuinţează însă numai de vreo 2 secole.

Stare naturală. El se găseşte în diferite combinaţii obişnuit puţin răspândite: blenda ZnS (sulfura de zinc), $ZnCl_2$ (clorura de zinc), SO_4Zn (sulfat de zinc), CO_3Zn (carbonat de zinc, $ZnCrO_4$) (cromat de zinc), ZnO (oxid de zinc), etc.

Producţia mondială este de aprox. 1 milion şi 500 mii tone, ca ţări mai importante producătoare situându-se: Statele Unite, Canada, Australia, Germania (Silezia), Spania, Polonia, Anglia, Belgia, Italia (Sardinia) etc.

Extragerea. Plecând dela sulfura de Zn (blendă), care se găseşte în cantităţile cele mai mari sau dela clorură de Zn, le prăjim pe acestea în aer, când se descompun după reacţia:

$$2ZnS + 3O_2 = 2ZnO + 2SO_2.$$

Tot la acest produs ajungem prin încălzirea carbonatului de zinc:

$$CO_3Zn = CO_2 + ZnO.$$

Oxidul de zinc, ori de unde ar fi el primit (chiar şi din natură, adică zincita) este pus în cuptoraşe mici, speciale, de forme diferite, în care se'ncălzeşte împreună cu cărbune, cam în proporţie de 46 părţi cărbune la 100 părţi de zinc.

$$ZnO + C = Zn + CO.$$

Insă zincul astfel preparat nu este curat, de

aceea el se decantează, operaţiune pentru care există diferite metode, cari depind de impurităţile conţinute.

Metoda cea mai folosită azi pentru producerea zincului pur din punct de vedere chimic este electroliza clorurei de zinc. Această clorură poate fi primită direct din natură sau preparată prin tratarea cu acid clorhidric a oxidului de zinc.

Proprietăţi. Caracteristici. Este un metal alb-albăstrui cu nuanţe accentuate de cenuşiu şi densitatea îi variază 6,86 (când e topit) şi 7,2 (când este prelucrat prin baterea cu ciocanul).

Ceva deasupra lui 100^0 el devine ductil şi maleabil, pentru ca peste 200^0 să devină într'atât de sfărâmicios, încât să poată fi uşor transformat în praf.

Punctul său de topire este $419{,}40^0$, iar cel de fierbere 918^0. Incălzit până la această temperatură (de fierbere), el arde ca o lumină bogată albastră dând oxidul de Zn.

In aer uscat el nu oxidează, dar în aer umed el se acoperă cu un strat de oxid de Zn, care-l opreşte să se oxideze mai departe.

El se disolvă în acizii diluaţi şi este atacat de acizii concentraţi când se combină şi produc săruri şi hidrogen:

$$SO_4H_2 + Zn = SO_4Zn + H_2.$$

Este caracterizat de următoarele linii spectrale: 2502,0; 2558,1; 3302,6; 3303,0; 3345,0 şi 3345,5 din spectrul invizibil ultraviolet, apoi de 4680,1; 4722,2 şi 4810,5 din albastru şi 6362,3 din spectrul vizibil, portocaliu.

Importanţă. Se'ntrebuinţează pentru acoperi-

rea fierului, care astfel devine inoxidabil, deoarece am spus că stratul subţire de oxid de zinc sau carbonat bazic de zinc ce se formează la suprafaţa lui, îl apără de a fi atacat mai departe. Servind acestui scop îl găsim sub formă de tablă zincată (folosită la acoperitul caselor, la scocuri) etc.

Mai este mult întrebuinţat în elementele galvanice, umede sau uscate, (în bateriile de buzunar) când poate fi curat sau amalgamat (tratat cu mercur).

Zincul se topeşte uşor dacă este atins cu o bucată fierbinte şi curată (d. ex. curăţită cu clorură de amoniu) de cupru (aramă). Pe acest principiu se bazează lipirea vaselor sau obiectelor de fier şi alte puţine metale cu ajutorul zincului.

Trebue bine ştiut că zincul şi mai ales combinaţiile sale sunt otrăvitoare.

Zincografia este procedeul prin care reproducem pe hârtie figuri sau fotografii. Astfel de pe negativul fotografiei se desprinde foiţa de colodiu şi se lipeşte cu un clei ce conţine bicromat de potasiu, pe o placă perfect lustruită. Placa astfel pregătită, împreună cu foiţa de colodiu se expune la soare (lumină). Cleiul aşa cum am spus mai sus că trebue să fie, are proprietatea de a fi făcut nedisolvabil de către lumină. Inmuiată deci — la întuneric — placa în apă de pe ea se va disolva cleiul neatins de lumină, dar va rămânea cel care a venit în contact direct cu ea. După uscare se întăreşte cu crom şi se vopseşte placa de feţele fără figuri pe margini, cu un lac inatacabil de acizi.

Se pune astfel într'o baie cu un acid oarecare

Scanned with OKEN Scanner

(d. ex. azotic) care atacă şi roade părţile unde nu este nici clei cu bicromat de potasiu (întărit cu crom), nici lac şi astfel figura sau fotografia apare în relief pe placa de zinc.

Se scoate de mai multe ori din baie şi se presară cu praf de asfalt, care urmează să fie încălzit şi care apără desenul de a nu fi ros pe dedesubt. Apoi se înmoaie în cerneală de tipar (în culorile dorite) şi se reproduce pe hârtie, asemenea ştampilelor obişnuite de cauciuc (bineînţeles cu maşini).

Când trebue să reproducem fotografii de detaliu (persoane, cu umbre etc.) se împarte desenul în romburi mici, aşa cum vedem în fotografiile din ziarele obişnuite, detaliile fiind astfel mai bine redate.

Bibliografie: **16** vol. IV, p. 806; **24** p. 399; **33** p. 30; **39** p. 13 şi 419; **43** p. 220; **54** p. 94; **63** p. 302, 557, 581; **69** p. 106; **84** p. 180; **97** p. 33.

Elementul de număr atomic 31.

G A L I U L, Ga.

gr. at. 69,72.

Structură atomică. Acest atom are la mijloc un nucleu format din 31 de protoni şi 38 neutroni, în care caz are o greutate atomică de 69 şi se găseşte în Ga obişnuit în prop. de 61,2% (după Bibl. **50** p. 69) şi în proporţie de 61,5% (după Bibl. 83 p. 62), sau poate avea 40 neutroni, în care caz greutatea lui atomică este de 71 şi se găseşte în galiul din natură şi laborator, în proporţie de

38,8% (după Bibl. **50** p. 69) sau în prop. de 38,5% (după Bibl. **83** p. 62).

In jurul lui se găsesc 31 electroni planetari, cari îi neutralizează sarcinile pozitive ce le are şi cari în mişcarea lor descriu mai multe orbite.

Cei de pe orbita exterioară dau valenţa elementului care este în cazul de faţă I, II sau mai ales III.

Istoric. Este un metal relativ rar, descoperit de abia în 1875 de către Boisbaudran şi înainte de a fi găsit a fost numit de Mendelejeff, Ekaaluminium.

Stare naturală. Se găseşte în natură în majoritatea mineureurilor ce conţin zinc, însă în cantităţi foarte mici.

Preparare. Se extrage prin precipitarea lui cu apă regală la cald, în prezenţă de fier.

Proprietăţi. Caracteristici. Galiul se topeşte la 30^0,2 şi are densitatea 3,9. Nu se oxidează în aer decât superficial şi nu este atacat (ruginit) de apă.

Este de o culoare albastru-albă, poate fi prelucrat, şi descompune apa chiar cu explozii periculoase.

Liniile lui spectrale, din spectrul vizibil, sunt: 4033,0 şi 4172,1, ambele din violet.

Importanţă radioactivă. Se pot determina cantităţi mici de galiu $1^0/_{0000}$, mai ales din fier, bombardându-l pe acesta cu neutroni sau cantităţi de 6 părţi de galiu la 1.000.000 părţi de fier, când se formează 2 izotopi nestabili, unul de 22' şi celălalt de 14 h perioadă (perioada este timpul necesar unui element radioactiv pentru a-şi înjumătăţi greutatea).

Aceşti izotopi se recunosc cu ajutorul elec-

troscopului, numărătorului cu fir, sau camerei lui Wilson.

Bibliografie: 16 vol. II p. 149; 24 p. 404; 39 p. 453; 71 nr. 4 din Oct.—Dec. 1941 p. 212, Indicatori radioactivi de N. Calinicencu.

Elementul de număr atomic 32.

GERMANIUL, Ge.

gr. at. 72,60.

Structură atomică. Nucleul acestui element este constituit din 32 protoni şi 38 neutroni, în care caz are greutatea atomică 70 şi intră în compoziţia germaniului din natură şi laborator în proporţie de 21,2% sau poate avea 40 neutroni, în care caz greutatea lui atomică este 72 şi intră în prop. de 27,3%, sau 41 neutroni, în care caz greutatea lui atomică este 73 şi intră în prop. de 7,9%, sau 42 neutroni, când are greut. at. 74 şi intră în prop. de 37,1% şi în sfârşit poate avea 44 neutroni când greutatea lui atomică este de 76 şi intră în germaniul obişnuit în proporţie de 6,5%.

In jurul acestui nucleu se'nvârt pe mai multe orbite 32 electroni, cari neutralizează sarcinile pozitive ale protonilor.

Cei de pe sfera exterioară îi hotărăsc valenţa, care poate fi II sau IV.

Istoric. Este un element foarte rar, descoperit în minereurile argentifere de către Clemens Winkler în 1886.

Stare naturală. Proprietăţi. Se prezintă crista-

lizat sub formă de octaedri, având o culoare cenuşie metalică.

Are densitatea 5,469 (la 20°) şi se topeşte în jurul lui 900°.

Liniile spectrale care-l caracterizează sunt: 2651,2; 2651,6; 2691,4; 2709,6; 3269,5 din spectrul invizibil ultraviolet şi linia 4685,9 din albastru.

Importanţă. Acest element care a fost prevăzut de către Mendelejeff şi numit Ekasiliciu şi căruia el i-a profeţit toate proprietăţile pe care le are în realitate, fiindcă nu se oxidează în aer, este întrebuinţat singur sau sub formă de aliaje aproape exclusiv în industria electrică pentru confecţionarea contactelor de înaltă precizie.

Bibliografie: **16** vol. II p. 205; **24** p. 408; **39** p. 277 şi 314; **90** nr. 32 din 1942 p. 503, Progrese în chimia metalelor.

Elementul de număr atomic 33.

ARSENUL, As.

gr. at. 74,91.

Structură atomică. Acest element are nucleul format din 33 protoni şi 42 neutroni, în care caz greutatea lui atomică este 75 şi se găseşte în arsenul din natură şi laborator în proporţie de 100%, totuşi se menţionează şi arsenul ce are 43 neutroni, deci greutatea atomică 76, care se găseşte în proporţie de 0%.

In jurul acestui nucleu se'nvârt mai mulţi electroni planetari (33), cari sunt distribuiţi în felul următor: 2 pe sfera interioară, 8 pe sfera care urmează, 18 pe cea de-a treia şi 5 pe cea exte-

Scanned with OKEN Scanner

rioară, care-i dau şi valenţa ce poate fi III sau V.

Istoric. Arsenul a fost preparat ca element în anul 1250, de alchimistul Magnus, şi-l descrie şi Valentin (sec. 15), apoi mai amănunţit chimistul Brand prin anul 1733.

Stare naturală. Se găseşte în combinaţii ca: mispichelul (FeSAs), realgar As_2S_2, orpiment (aurpigment) As_2S_3, apoi într'o combinaţie de cobalt, nichel şi fier (CoNiFe-As_2), nichelină (NiAs) şi în ape minerale arsenicale ca cele dela Dorna.

Preparare. Se poate extrage de ex. prin încălzirea mispichelului (FeSAs) când arseniul este pus în libertate.

Proprietăţi. Caracteristici. Arsenul poate fi amorf sau cristalizat şi el volatilizează la 450° (nu se topeşte deci, ci trece direct din solid în gazos). Densitatea lui este cam de 5,73 şi arde colorând în albastru flacăra becului Bunzen, fiind astfel o metodă de a fi recunoscut.

Bibliografie: **16** vol. I, p. 143; **39** p. 222; **43** p. 159; **63** p. 308; **80** p. 37; **84** p. 235.

Elementul de număr atomic 34.

SELENIUL, Se.

gr. at. 78,96.

Structură atomică. Atomul acestui element are la mijloc un nucleu format din 34 de protoni şi un număr de neutroni ce oscilează între 40 şi 48. Astfel când are 40 neutroni, greutatea lui atomică este 74 şi se găseşte în seleniul din natură sau industrie în proporţie de 0,9%, când are 42 neutroni se gă-

Scanned with OKEN Scanner

seşte în proporţie de 9,5% şi are o greutate atomică de 76, când are 43 neutroni, are o greutate atomică de 77, găsindu-se în proporţie de 8,3%, când are 44 neutroni se găseşte în proporţie de 24,0% şi are greut. at. 78, când are 46 neutroni are greut. at. 80 şi se găseşte în proporţie de 48,0% şi în sfârşit când are 48 neutroni are greut. at. 82 şi se găseşte în seleniul obişnuit în proporţie de 9,3%.

In jurul acestui nucleu se găsesc 34 electroni planetari, cari descriu în mişcarea lor mai multe orbite. Pe orbita interioară se găsesc 2 electroni, pe cea de-a 2-a sunt 8, pe cea de-a treia 18, iar pe cea exterioară se găsesc 6 electroni care-i dau şi valenţa, ce poate fi II, IV, sau mai adesea VI.

Istoric. Seleniul a fost descoperit în anul 1817 de către Berzelius.

Stare naturală. Se găseşte, în natură, rar, sub formă nativă (necombinat) însă, este din contră relativ răspândit sub formă de combinaţii ca: sulfură de plumb, sulfură de cupru, argint, mercur, apoi în clausthelită (PbSe), berzelianită (Cu,Ag, $Te)_2Sev$, de asemeni în pirite şi'n mulţi silicaţi de cupru.

Este răspândit în ţările Nordice (Suedia, Norvegia), în Italia (Vezuviu, Etna) şi sub formă de seleniuri în America de sud (Argentina).

Seleniul există sub două stări alotropice:

a) Seleniul roşu ce se prezintă sub forma unor cristale roşii. El este disolvabil în sulfura de carbon.

b) Seleniul metalic, nedisolvabil în sulfura de carbon, obţinut prin încălzirea seleniului roşu — mai mult timp — la o temperatură superioară lui 100^0.

In acest caz seleniul se topeşte la 217° şi fierbe la 688—689°. Densitatea lui este 4,80.

Se mai aminteşte seleniul lichid, care solidificat dă diferite varietăţi de seleniu, ca: amorf, vetros, colloidal.

Cel vetros, este cel obişnuit din comerţ, de o culoare roşie şi care — după cum am văzut — prin încălzire dă seleniul metalic.

Seleniul arde în aer cu o flacără albastră.

Importanţă. Una dintre cele mai de seamă proprietăţi ale seleniului este că nu conduce electricitatea decât la lumină.

Astfel, să ne imaginăm un circuit închis în care se găseşte o baterie, un bec şi un fir de seleniu metalic.

La întuneric becul nu se va aprinde, iar dacă luminăm seleniul, curentul va trece prin circuit şi becul se va aprinde.

Dacă avem seleniul în circuitul unui electromagnet (sonerie d. ex.) aceasta va funcţiona numai dacă asupra seleniului vor cădea raze de lumină. Dacă am construi o casetă sau o uşă care se'nchide cu o bară de fier ce are un capăt fix şi unul mobil, uşa se va deschide prin ridicarea capătului mobil. Dacă mecanismul de deschidere (bara metalică) este în interiorul casetei sau dincolo de uşă nu putem ridica bara decât dacă o legăm cu o sfoară şi o tragem, sau dacă deasupra ei avem un electromagnet, care are puterea de-a o ridica şi'n care caz pentru a deschide uşa este suficient să închidem circuitul în care se găseşte electromagnetul.

Acum să facem ca circuitul să treacă printr'o cutie (de ex. metalică), în care lumina nu poate

intra decât printr'un orificiu şi în interiorul cutiei circuitul este întrerupt (la întuneric) de o sârmă de seleniu.

In momentul în care va pătrunde lumina în cutie, circuitul se va stabili şi bara se va ridica, cu alte cuvinte uşa se va deschide.

In exteriorul cutiei vom pune câteva butoane de care să fie legate (în partea interioară) nişte capace, în aşa fel ca o parte din ele, în poziţie normală să ţină închis (acoperit) orificiul, iar celelalte să-l acopere prin apăsarea pe buton. Să presupunem că avem 8 astfel de butoane, din care 4 prin apăsare închid orificiul, iar celelalte 4 tot prin apăsare-l deschid. In acest caz avem 8 elemente (8 butoane), care trebue să le aşezăm în aşa fel ca apăsând pe 4 dintre ele, lumina să poată intra în cutie. Pentru a fi siguri că deschidem orificiul — conform calculului probabilităţilor — va trebui să facem C_8^4 încercări. Rezolvare:

$$\frac{A_8^4}{P_4} = \frac{8 \times 7 \times 6 \times 5}{4 \times 3 \times 2 \times 1} = 70$$

adică va trebui să facem 70 de încercări.

Pentru un neiniţiat deschiderea cutiei este deci un lucru destul de anevoios, însă pentru cei cari ştiu ce butoane trebuesc apăsate, stabilirea circuitului va fi un joc de câteva secunde.

Un astfel de închizător sunt însă convins că nu veţi găsi în comerţ, însă oricine are timp şi puţină pricepere va putea să construiască acest aparat relativ practic (nu pierdem cheia dela uşă sau casetă, chiar atunci când avem cea mai mare nevoie de ea). Toate lămuririle şi îndrumările ne-

Scanned with OKEN Scanner

cesare au fost scrise mai sus, aşa că nu mai lipseşte pentru realizarea deschizătorului cu seleniu decât curajul şi... o sârmă din acest metal cu proprietăţi atât de curioase.

Fiindcă am vorbit de aparatul de mai sus, care în fond cred că este o idee a mea, deoarece n'am mai auzit niciodată vorbindu-se de asemenea aparate, în felul în care l-am dat eu, şi fiindcă suntem la seleniu şi mai ales în timp de război, să mai împărtăşesc o aplicaţie (tot originală) a acestui element de număr atomic 34.

In timp de război, manevre, sau chiar de instrucţie, se obişnuieşte semnalarea cu Morsé luminos atât în armele terestre, aeriene cât şi mai ales în marină.

Dar cu acest sistem se nasc des încurcături şi greşeli voite, sau întâmplătoare, cari pot avea urmări fatale. De aceia, punându-se în faţa celui care semnalizează un aparat receptor (cu bandă) Morsé, în a cărui circuit (închis permanent) se găseşte o bucată de seleniu, acesta va înregistra toată convorbirea.

Astfel de semnalizări se folosesc numai noaptea, unul din inconveniente fiind însă că uneori luna intrând şi ieşind de după nori va binevoi să-şi trimită şi ea mesagiile ei, de care însă nu suntem de loc curioşi. Totuşi această aplicaţie a acestui element ar fi binevenită, cu atât mai mult cu cât nu cer instalaţii speciale, ci numai o mică sârmă de seleniu ce o poate oricine intercala în circuit, chiar dacă n'are o pregătire specială.

Seleniul şi-a găsit aplicaţii şi'n televiziune: S'a construit de către Carey un patrat în care se găseau o mulţime de particole de seleniu de

cari erau legate (de fiecare particolă) câte 2 fire (sârme) dintr'un metal oarecare. La celălalt capăt, la fiecare dublet de fire, se găsea câte un bec şi'n fiecare astfel de circuit se mai găsea câte o baterie sau, element galvanic, sau o altă sursă de electricitate.

Atât timp cât lumina nu atingea particolele de seleniu circuitul era întrerupt, becurile nu ardeau. Luminând însă o astfel de particolă de seleniu, becul ei (aşezat chiar la o mare distanţă) se aprindea. Astfel, proiectând o figură, sau luminând un obiect în faţa tablei cu firele de seleniu, imaginea respectivă apare descompusă prin lumina becurilor a căror intensitate luminoasă variază după cantitatea de lumină primită de particole.

Astfel am reuşit să transmitem imaginea unui obiect la distanţă. In toate aceste experienţe, seleniul poate fi înlocuit cu celula fotoelectrică a cărei construcţie o găsim în cărţile de fizică de curs secundar.

Ea mai poate fi folosită pentru oprirea unor mecanisme conduse cu electricitate, pentru anumite numărători (bani, voturi etc.), poate da alarma la venirea unui vehicul (automobil, vapor, avion, etc.) şi face singură (fără om lângă ea), serviciul de îndrumătoare a circulaţiei în marile oraşe, mai ales din noul continent.

Seleniul mai are o proprietate foarte importantă: cu el se pot construi pile electrice uscate. Intr'adevăr cu un strat de seleniu cuprins între 2 plăci subţiri metalice se obţine un element voltaic în stare să producă un curent electric — slab — care însă poate fi pus în evidenţă de anumite

Scanned with OKEN Scanner

galvanometre sensibile (d. ex. cu ac sau oglindă). Reţinem însă un lucru: acest curent nu se formează decât când asupra elementului cad raze de lumină.

Intensitatea curentului este mai mare când asupra pilei cad razele roşii şi mai mică atunci când cad razele violete, deci intensitatea curentului creşte cu lungimea de undă.

Intensitatea curentului, după cum e şi firesc, scade cu depărtarea de obiectul luminos care-o excită.

Bazaţi pe aceste cunoştinţe s'au făcut aparate de măsurat lumina, aşa numitele celule, sau aparate fotoelectrice.

Funcţionarea este simplă: căzând asupra pilei o cantitate mai mare de lumină, se va forma un curent mai puternic, şi'n consecinţă acul va devia mai mult, când va veni o lumină mai slabă, lucrul se va petrece invers.

Inconvenientele (mai precis greşelile de calcul), provin din faptul că temperatura acţionează asupra lor şi din faptul că aparatul expus mai întâi la lumină puternică şi pus pe urmă să măsoare, arată mai mult decât scos din întuneric, deoarece el şi-a mai păstrat din conductibilitatea electrică ce-a primit-o prima oară.

Aceste aparate se'ntrebuinţează la măsurarea condiţiilor de iluminare din uzine, ateliere, şcoli, vitrine etc., când cadranele lor sunt divizate în lux-i sau în cinematografie şi fotografie când sunt folosite pentru aflarea timpului de expunere. Sunt divizate în secunde şi fracţiuni de secundă pentru diferite diafragme şi granulaţii ale filmului întrebuinţat.

Mai are şi alte aplicaţii bazate pe proprie-

Scanned with OKEN Scanner

tăţile lui, dintre cari unele le-am mai amintit astfel: reglementarea automată a circulaţiei în oraşele mari, prevenirea diferitelor incursiuni de noapte în bănci, expoziţii, locurile de păstrare a documentelor importante, apoi dă semnalul şi înregistrează precis momentul de atingere la curse, alergări, înnot şi alte concursuri asemănătoare. In cinematografie la filmul sonor.

In medicină, celula şi-a primit o întrebuinţare de absolută şi capitală importanţă.

Pentru a'nţelege funcţionarea ei în acest domeniu, trebue să ştim că omului înainte de moarte i se'nnegreşte sângele.

Astfel, d. ex. în timpul unei operaţii, pacientului i se luminează cu un bec puternic dar mic urechea, în timp ce de cealaltă parte a urechii se găseşte o celulă foto-înregistrătoare. Ea arată intensitatea luminii, care trece prin ureche şi arată — fără posibilitate de greşală — momentul când sângele începe să-şi schimbe culoarea, deci îl previne pe medic şi-i arată măsurile pe cari trebue să le ia, dela caz la caz.

Bibliografie: **4** p. 80; **6** p. 152; **15** p. 63; **16** vol. IV, p. 191; **24** p. 409; **37** p. 210; **39** p. 151; **57** vol. I, p. 196; **69** p. 70; **74** p. 151; **84** p. 558; **90** nr. 11 din 1942 p. 162, Actualităţi: O nouă întrebuinţare a ochiului electric.

Scanned with OKEN Scanner

BROMUL, Br.

gr. at. 79,916.

Structură atomică. Nucleul acestui element este constituit din 35 protoni, pe lângă cari se mai pot găsi un număr oarecare (bine determinat) de neutroni. Proporţiile în cari se găseşte fiecare varietate sau izotop al acestui element, îl dau după Bibl. **50** p. **69**, iar în paranteză după Bibl. **83** p. 62. Când are 44 neutroni greut. at. este de 79 şi se găseşte în prop. de 50,6% (50%), dacă are 45 neutroni greutatea at. îi este de 80 şi se găseşte în prop. de (0%), dacă are 46 neutroni greut. at. este 81 şi se găseşte în proporţie de 49,4% (50%), apoi dacă are greut. at. 82 conţine 47 neutroni şi se găseşte în prop. de (0%).

In jurul acestui nucleu ce are 35 sarcini pozitive, se'nvârt pe mai multe orbite 35 electroni, cari îi neutralizează electricitatea.

Ei sunt distribuiţi în felul următor: 2 pe sfera interioară, 8 electroni pe cea de-a doua orbită, 18 pe cea de-a treia şi în sfârşit 7 pe cea exterioară, care-i dau şi valenţa, ce poate fi: I, III, V, sau mai ales VII, făcând astfel parte din grupa halogenilor.

Istoric. Descoperirea lui este legată de anul 1826 şi de numele lui Balard (1802—1876), pe atunci chimist la Montpellier, iar mai târziu profesor la Paris (College de France).

In realitate însă bromul a fost descoperit de marele chimist german Liebieg, care credea că lucră cu clorură de iod.

Scanned with OKEN Scanner

De aceste fapte se leagă gluma ironică şi atât de cunoscută: „Nu Balard a descoperit bromul, ci bromul l-a descoperit pe Balard“ şi care nu demult am citit-o şi'n Bibl. **49.**

Bromul se găseşte în natură în proporţie de 0,009% în apa mării, iar în proporţie de 0,07% în scoarţa pământului (în ambele cazuri împreună cu clorul şi bineînţeles sub formă de combinaţii). Dacă pământul ar fi format numai din 10.000 atomi, 6 din ei ar fi a acestor două elemente.

Preparare. El a fost descoperit atât de Liebieg cât şi de Balard în apa mării, însă în industrie se scoate din unele ocne (de sare) care-l conţin sub formă de bromuri ($MgBr_2$).

Clorul pune bromul în libertate înlocuindu-l după reacţia:

$$MgBr_2 + Cl_2 = Br_2 + MgCl_2.$$

Se scoate din bromura de potasiu cu ajutorul apei de clor după reacţia:

$$2KBr + Cl_2 = Br_2 + 2KCl.$$

Proprietăţi. Caracteristici. Este lichid la temperatură obişnuită, fiind astfel singurul metaloid care se prezintă — la temp. şi pres. ordinară — în această stare de agregaţie, şi are o culoare brună.

Se disolvă în eter, cloroform, sulfură de carbon şi'n apă, când dă apa de brom, întrebuinţată în medicină.

Atenţiune! Bromul ajuns pe piele produce răni, contra cărora se recomandă petrolul lampant (se spală rana cu vată înmuiată în petrol).

Are densitatea 3,1883 la 0^0, fierbe la 59^0 iar răcit la -24^04 (sau $-7^0,3$ după Bibl. **39** p. 69), el devine

solid, prezentându-se sub formă de foiţe cenuşii. Are DK = 3,2 (constanta dielectrică).

Reacţii de recunoaştere:

Cu NO_3Ag (azotatul de argint) dă un precipitat galben ce este puţin solubil în NH_3, dar mult mai uşor solubil în acid cianhidric (KCN, Atenţie! otrăvitor).

In soluţie neutră cu NH_3 (15%) şi NaOH (2%), apoi saturat cu AgCl sau AgI dă un precipitat alb (metoda Pamfil).

Bibliografie: 1 p. 185; **16** vol. I, p. 385; **39** p. 68; **43** p. 84; **47** p. 94; **49** p. 103; **63** p. 425, 437; **69** p. 59; **84** p. 322.

Elementul de număr atomic 36.

KRIPTONUL, Kr.

gr. at. 83,7.

Structură atomică. Nucleul acestui element este alcătuit din 36 protoni şi un număr de 42—50 neutroni. Proporţia în care intră fiecare varietate (izotop), în constituţia kriptonului din natură este dată după Bibl. **50** p. 69, iar în paranteză sunt date după Bibl. **83** p. 62. Când are 42 neutroni se găseşte în prop. de 0,35% (0,4%) având greut. at. 78, când are 44 neutroni are greut. at. 80 şi se găseşte în prop. de 2,01% (2,4%), apoi când are 46 neutroni are greut. at. 82 şi se găseşte în prop. de 11,53% 11,8%), când are 47 neutroni are greut. at. 83 şi se găseşte în prop. de 11,53% (11,8%), în cea mai mare proporţie se prezintă varietatea ce are 48 neutroni, deci o greut. at. de 84, 57,11% (56,9%) şi în sfârşit

Scanned with OKEN Scanner

varietatea care are 50 neutroni se găseşte în proporţie de 17,47% (16,7%) şi are greut. at. 86.

In jurul lui se'nvârt pe mai multe orbite 35 electroni planetari, care-i neutralizează sarcinile. Ei sunt distribuiţi în felul următor: 2 pe prima orbită, 8 pe cea următoare, 18 pe cea de-a treia orbită şi 8 pe cea exterioară, care îi dă şi valenţa 0. Deoarece octetul exterior este complet, deci elementul respectiv nu vrea şi nu-l putem forţa să se combine cu alte elemente, el se mai numeşte şi gaz nobil.

Istoric. Stare naturală. Se află în aer într'o cantitate de aproximativ 1/700.000 şi a fost descoperit de Sir William Ramsay şi numele lui pe greceşte însemnează: ascuns.

Caracteristicile încă nu sunt bine precizate.

Importanţă. In ultimul timp se'ntrebuinţează pentru umplerea becurilor electrice, când avem cunoscutele becuri „Kripton", sau cum li se mai spune „lumina albă", ce dau cam 48—50 lumeni/watt.

Bibliografie: 43 p. 135; **69** p. 45.

Elementul de număr atomic 37.

RUBIDIUL, Rb.

gr. at. 85,48.

Structură atomică. Nucleul acestui element este alcătuit din 37 protoni şi 48 neutroni, în care caz are o greut. atomică de 85 şi se găseşte în rubidiul din comerţ şi laborator în proporţie de 72,8% (Bibl. **50** p. 69) sau 75% (Bibl. **83** p. 62), sau poate

Scanned with OKEN Scanner

avea 50 neutroni, deci o greutate atomică de 87 când se găseşte în natură în prop. de 27,2% (după Bibl. 50 p. 69) sau în prop. de 25% (Bibl. 83 p. 62).

In jurul acestui nucleu se'nvârt 37 electroni planetari a căror orânduială pare a fi următoarea: 2 pe orbita interioară, 8 pe cea de-a doua, 18 pe cea de-a treia, 8 pe cea de-a patra şi 1 pe cea exterioară care-i dă şi valenţa care este I.

Istoric. A fost descoperit de Bunzen în 1861, tot aşa ca şi cesiul, pe cale spectroscopică.

Stare naturală. Proprietăţi. Caracteristici. Este un metal alb-strălucitor, ce se găseşte rar în diferite combinaţii, ca: feldspaţii, triphylline PO_4-(FeMn)(LiCsRb), apoi în lepidolită $(Si_3O_9Al_2)$ $(LiKNa)_2F,OH)_2$.

Are densitatea 1,52, se topeşte la $38^0,5$ şi fierbe la 696^0.

Colorează flacăra unui bec Bunzen în violet cu nuanţe de roşu, tot aşa ca şi cesiul şi potasiul.

Este caracterizat de următoarele linii spectrale: 3940,6 din spectrul invizibil ultraviolet şi 4201,8 şi 4215,6 din violet; 4571,8 din albastru; 6298,5 din portocaliu; 7800,3 şi 7947,6 din spectrul vizibil, roşu.

Importanţă radioactivă. Rubidiul, cu toate că nu face parte din nici una din familiile radioactive (a Th,Ac sau U), el emite radiaţiuni β (beta), deci radiaţii formate din electroni, după Hemmendinger şi W. R. Smythe (1937). Această transmutare (trecere din rubidiu în cesiu) se face într'un timp foarte îndelungat, astfel că perioada rubidiului (cel radioactiv de gr. at. 87) este de aprox. 10^{11} ani.

Bibliografie: 16 vol. III p. 773; 24 p. 406; 39 p. 336; 50 p. 160; 63 p. 572; 69 p. 99; 84 p. 513 şi 78 (spectru).

Scanned with OKEN Scanner

STRONTIUL, Sr.

gr. at. 87,63.

Structură atomică. Nucleul acestui element este constituit din 38 protoni şi un număr de neutroni cuprins între 46—50. Cu fiecare neutron în plus sau în minus, nucleul se schimbă în aşa fel încât atomul de stronţiu din natură este rezultat din unirea acestor varietăţi de Sr şi deoarece proporţiile în care intră aceste varietăţi nu sunt la fel în toate tabelele, am dat valoarea lor după Bibl. **50** p. 69, iar în paranteză cele din Bibl. **83** p. 62.

Dacă atomul are 46 neutroni, greutatea lui atomică este de 84 şi se găseşte în proporţie de 0,56% (0,5%), dacă are 48 neutroni, greutatea lui atomică este de 86 şi se găseşte în prop. de 9,86% (9,6%), apoi dacă are 49 neutroni are greutatea atomică 87 şi se găseşte în prop. de 7,02% (7,5%) şi în fine, în cea mai mare cantitate, se găseşte izotopul care are 50 neutroni, deci o greutate atomică de 88 şi care se găseşte în stronţiul obişnuit în prop. de 82,56% (82,4%).

In jurul acestui nucleu se găsesc, într'o mişcare pe diferite orbite, 38 electroni planetari care-i neutralizează sarcinile date de protoni.

Felul în care sunt aranjaţi (grupaţi) aceşti electroni, este după toate probabilităţile următorul: pe sfera interioară, adică pe prima sferă 2 electroni, pe cea următoare, adică pe sfera a doua 8 electroni, pe a treia 18, pe a patra 8, iar pe cea exterioară, a cincea, 2 electroni, care-i dau şi valenţa care este II.

Scanned with OKEN Scanner

Istoric. Este un metal preparat de Sir Humpry Davy în 1808, prin electroliza clorurei de stronţiu topită.

Stare naturală. Intovărăşeşte în multe părţi calciu, însă în cantităţi mici, se găseşte şi în mulţi compuşi, dintre cari mai însemnaţi sunt: stronţianita (Co_3Sr) şi sulfatul de stronţiu (în germană: Zölestin, în franceză: célesine, cu formula SO_4Sr), apoi sub formă de azotat de Sr, etc.

Se găseşte în scoarţa pământului în proporţie de 0,03%.

Proprietăţi. Caracteristici. El este un metal alb-arginţiu, cu densitatea 2,60, temperatura de topire cam 800^0, iar cea de fierbere 1156^0.

Sub această formă (metalică) se obţine uşor topindu-se oxizii săi în oxizi de aluminiu.

Sărurile sale colorează în roşu flacăra unui bec Bunzen, din care cauză se'ntrebuinţează şi în colorarea focurilor de artificii.

Este caracterizat de următoarele linii spectrale: 3474,5 din spectrul invizibil ultraviolet; 4077,7 şi 4215,5 din violet; 4305,5 şi 4607,3 din albastru; 4962,3 din galben; 6351 şi 6461 din portocaliu; 6628; 6747 şi 6863 din spectrul roşu.

Bibliografie: 16 vol. IV, p. 351; **24** p. 406; **39** p. 393; **63** p. 298, 579; **69** p. 105; **84** p. 96 şi pag. 98 (spectru).

YTRIU, Y.

gr. at. 88,92.

Structură atomică. Nucleul acestui element este alcătuit din 39 protoni, fiecare cu massa 1 şi câte o sarcină pozitivă şi 50 neutroni fiecare, la rândul lor, cu massa tot 1, dar fără nicio sarcină electrică, greutatea atomului devenind astfel 89.

In jurul acestui nucleu se găsesc, în mişcare ordonată, pe mai multe orbite, 39 electroni aranjaţi în felul următor: pe prima orbită 2 electroni, pe cea de-a doua 8 electroni, pe a treia 18, pe a 4-a 8, iar pe cea exterioară (a cincia) 3 electroni care-i dau şi valenţa, care este III.

Istoric. Este un element rar, descoperit de Gadolin în Suedia mijlocie prin anul 1794.

Stare naturală. Se găseşte în gadolinită, un silicat complex cu formula: SiO_4Be (F,Ce,La,Pr,Nd,-Th,Er,O_2)Fe şi ytrotantalită (CbTa) O_4Y, apoi în ytrocerită, ytrocalcită, thorită, monazită şi'ntr'un oxid galben-alburiu Y_2O_3.

Preparare. Ytriul încă n'a putut fi obţinut absolut pur din punct de vedere chimic. Totuşi, el se obţine prin metoda lui Urbain, care propune cristalizarea fracţionată a azotaţilor de ytriu în prezenţă de azotaţi de bismuth şi magneziu, cari cristalizează cu 24 mol de OH_2.

Caracteristici. Este caracterizat de următoarele linii spectrale: 2817,0; 3216,7; 3242,2; 3600,7; 3710,3 şi 3774,3 din spectrul invizibil ultraviolet, apoi 4177,5 din violet; 4375,0; 4883,7 şi 4900,1 din albastru şi 5087,4 din spectrul vizibil, verde.

Bibliografie. **16** vol. IV. p. 771; **24** p. 407; **39** p. 455; **84** p. 526.

ZIRCONIUL, Zr.

gr. at. 91,22.

Structură atomică. Atomul de Zirconiu are la mijloc un nucleu, care este alcătuit din 40 protoni pe lângă cari mai pot intra: 50 neutroni, în care caz are greut. at. 90 şi se găseşte în zirconiul obişnuit în proporţie de 48%, 51 neutroni când are greut. at. 91 şi se găseşte în prop. de 11,5%, 52 neutroni, deci greut. at. 92 când intră în prop. de 22%, 54 neutroni care-i dau o greut. at. de 94 şi se găseşte în prop. de 17% şi 56 neutroni când greut. at. îi este de 96 şi se găseşte în prop. de 1,5%.

In jurul acestui nucleu se'nvârt pe mai multe orbite 40 de electroni, aranjaţi în felul următor: pe prima orbită 2, pe cea de-a doua 8, pe a treia 18, pe a patra 8, iar pe a cincia, care este cea mai din afară se găsesc 4 electroni, cari îi dau şi valenţa, ce poate fi IV, III, sau II.

Istoric. Este un element descoperit de către Klaproth în anul 1789 şi izolat de Berzelius, 35 ani mai târziu (în 1824).

Stare naturală. Se găseşte în zircon, o piatră preţioasă cu formula chimică ZrO_2SiO_2 sau $ZrSiO_4$, apoi în bioxidul de Zircon ZrO_2, care se găseşte la noi în ţară pe la Ditrău şi în nisipurile dela Pianul Român.

Preparare. Se extrage din acest oxid (ZrO_2) prin reducerea cu un reductor oarecare, relativ puternic (d. ex. magneziu sau aluminiu).

Proprietăţi. Caracteristici. Elementul zirconiu are aspectul unui praf negru, moale (fin), sau ia

Scanned with OKEN Scanner

aspectul unor lamele strălucitoare metalice, în care caz este mai dur decât siliciul.

Având punctul de topire ridicat (2350°) este întrebuinţat în industrie acolo unde este nevoie de corpuri cari să reziste la asemenea temperaturi (rezistenţe, vase de laborator, etc.).

Este caracterizat de următoarele linii spectrale: 3387,9; 3388,3; 3392,0; 3496,2 şi 3572,5 din spectrul invizibil ultraviolet, apoi 4687,8; 4710,1 şi 4739,5 din spectrul vizibil albastru.

Importanţă. Un amestec în proporţie de 10% zirconiu cu platină, este un catalizator mult întrebuinţat, aproape necesar, în industria amoniacului.

El mai are o proprietate care-l face întrebuinţat în medicină şi în chimia fizică şi această proprietate este că el absoarbe razele Roentgen, astfel că putem să ne apărăm cu ajutorul lui contra acestor raze.

Bibliografie: **16** vol. IV, p. 810; **20** nr. 25 (13 Dez. 1941) p. 422 nota: Auf die Bedeutung des Zirkoniums und seiner Verbindungen; **24** p. 406; **39** p. 459; **63** p. 486; **84** p. 521.

N I O B I U M, Nb,
sau C O L O M B I U, Cb

gr. at. 92,91.

Structură atomică. La mijloc, atomul acestui element are un nucleu format din 41 protoni şi 52 neutroni, deci el are o greutate atomică de 93.

In jurul lui se'nvârt 41 electroni planetari distribuiţi în felul următor: 2 pe sfera interioară, adică pe prima sferă, 8 pe orbita a doua, 18 pe orbita a treia, 8 pe a patra şi 5 pe a cincea orbită, adică pe cea exterioară, care-i dă şi valenţa ce poate fi V, III, sau I.

Istoric. Acest element a fost descoperit în anul 1801 de către Hatchett.

Stare naturală. Colombiul se găseşte în minereuri ca: niobit şi ytrotantalit de niobiu.

Prepararea. Se extrage din pentoxidul de niobiu — cu praf de aluminiu — prin încălzire. Aluminiul se elimină prin încălzire la temperaturi foarte ridicate în vid, unde volatilizează (aluminiul).

Proprietăţi. Caracteristici. Densitatea acestui element este de 12,7 iar temperatura de topire 1.950°.

Este uşor disolvabil în apă, proprietate pe care se bazează separarea lui de tantal, care nu disolvă în apă şi alături de care se găseşte aproape întotdeauna.

Bibliografie: 16 vol. III, p. 385; **24** p. 404; **39** p. 461; **84** p. 545.

MOLYBDENUL, Mo.

gr. at. 95,95.

Structură atomică. Nucleul acestui element are 42 protoni şi un număr de neutroni cuprins între 50 şi 58. Proporţiile în care intră aceste varietăţi în molybdenul din natură şi industrie este dată după Bibl. 50 p. 69 şi în paranteză după Bibl. 83 p. 62.

Când are 50 neutroni are greut. at. 92 şi se găseşte în prop. de 15,5% (14,2%), când are 52 neutroni greut. at. îi este 94 şi se găseşte în prop. de 8,7% (10%), când are 53 neutroni greutatea îi este 95 şi se găseşte în prop. de 16,3% (15,5%), când are 54 neutroni, greut. at. este 96 şi se găseşte în prop. de 16,8% (17,9%), când are 55 neutroni greut. at. 97 şi se găseşte în prop. de 8,7% (9,6%), când are 56 neutroni gr. at. îi este 98 şi se găseşte în prop. de 25,4% (23%) şi în sfârşit când are 58 neutroni greut. at. îi este de 100 şi se găseşte în prop. de 8,8% (9,8%).

Istoric. A fost descoperit de către Hyelm în anul 1782.

Stare naturală. Se găseşte în natură, ca zăcăminte principale, în Australia, America de Nord şi Brazilia sub formă de molybdenită (Molibdänglanz) MoS_2, wulfonita MoO_4Pb şi puţin în powelită MoO_4Ca.

Preparare. Se extrage din molibdenită, prin încălzirea în cuptoare electrice, în prezenţă de calciu (d. ex. este suficient dacă pereţii cuptorului electric sunt făcuţi din calciu). Reacţia este următoarea:

$$3MoS_2 + 4CaO = 3Mo + 4CaS + 2SO_2$$

sau prin reducere cu cărbune ori H_2 tot în cuptorul electric, când folosim ca materie primă sulfurile de molybden şi când el nu se obţine pur, ci cu mult cărbune (4—6%) faţă de 80—95% Mo.

Proprietăţi. Caracteristici. Molybdenul este un metal alb-arginţiu strălucitor şi pur este maleabil.

Are densitatea 9 şi are punctul de fuziune (topire) la 2600°.

Este întrebuinţat sub formă de aliaje şi în industrie n'a pătruns decât în ultimii 20—30 de ani.

Astfel, la sfârşitul războiului mondial (1918—19), producţia lui nu era decât 300—400 tone, faţă de cea actuală, care întrece 20.000 tone.

Este caracterizat de următoarele linii spectrale: 2816,2; 2848,2; 3798,3; 3864,1 şi 3903,0, toate din ultraviolet, deci din spectrul invizibil, aşa că ele nu pot fi văzute cu ochiul liber, dar se pot fotografia cu aparate speciale cu lentilă de fluorină şi plăci cu emulsii speciale.

Bibliografie: **24** p. 405; **63** p. 590; **84** p. 552; **90** nr. 5 din 1942 p. 86, Metale mai preţioase ca aurul, nr. 27 din 1942 p. 424, Metale mici în industria mare şi nr. 34 din 1942 p. 530, Molybdenul un metal cu multe calităţi.

Elementul de număr atomic 43.

MAZURIUL, Ma sau Ms.

gr. at. 98,5.

Structură atomică. Constituţia precisă a acestui nucleu este aproape necunoscută, însă cert este că el are 43 protoni şi foarte posibil vreo 56 neutroni, deci o greut. at. de 99.

Scanned with OKEN Scanner

In jurul acestui nucleu se'nvârt, pe mai multe orbite, 43 de electroni aranjaţi, foarte posibil, în felul următor: 2 pe sfera interioară, 8 pe sfera a doua, 18 pe a treia, 8 pe a patra şi 7 pe cea exterioară care i-ar da valenţa VII, lucru încă neprecizat pe deplin, deoarece nu i-se cunosc îndeajuns combinaţiile şi rolul ce-l joacă în aceste combinaţii.

Istoric. El a fost, înainte de a fi cunoscut, botezat de către Mendelejeff cu numele de duimanganez pe urmă, mai târziu, a fost descoperit (prin anul 1925) de către Noddak prin analiza spectroscopică X (a se vedea la'nceputul volumului: Metoda spectroscopică X) a mineralelor norvegiene ca d. ex. colombita, unde se găseşte alături de Rheniu, element descoperit tot în acelaş an.

Prepararea. Metoda cea mai folosită pentru obţinerea (extragerea) lui a fost distilarea succesivă a mineralelor bănuite că l-ar conţine până se ajungea la o lichoare unde el poate fi arătat (dovedit) spectroscopic X.

Bibliografie: 16 vol. III p. 194; **90** nr. 38 din 194 p. 602, Gh. D. Haralambiad: Identificarea reniului şi mazuriului cu ajutorul razelor X.

Elementul de număr atomic 44.

RUTHENIUL, Ru.

gr. at. 101,70.

Structură atomică. Nucleul acestui element este alcătuit din 44 protoni şi 52—60 neutroni. Dacă are 52 neutroni, greutatea atomică îi este 96 şi se gă-

Scanned with OKEN Scanner

seşte în rutheniul obişnuit (din natură şi industrie) în prop. de 5%, dacă are 54 neutroni are o greut. at. de 98 şi se găseşte numai în foarte mici cantităţi (urme), aşa că însăşi existenţa acestei varietăţi este pusă în îndoială, dacă are 55 neutroni greut. at. îi este de 99 şi se găseşte într'o prop. de 12%, dacă are greut. at. 100, atunci are 56 neutroni şi se găseşte în prop. de 14%, dacă are greut. at. 101 are 57 neutroni şi se găseşte în prop. de 22, apoi când are 58 neutroni, greut. at. devine 102 şi se găseşte în prop. de 30% şi în sfârşit când are 60 neutroni greut. at. îi este de 104 şi se găseşte într'o prop. de 17%.

In jurul acestui nucleu se găsesc 44 electroni planetari, aranjaţi în felul următor: 2 pe prima orbită, 8 pe a doua, 18 pe a treia, 8 pe a 4-a şi tot 8 pe cea de-a cincea, adică pe cea exterioară care-i dă şi valenţa ce poate fi: I, II, III, IV, V, VII şi VIII.

Istoric. A fost descoperit de către Claus (după unii în 1844, iar după alţii în 1846, deci există o diferenţă de doi ani între o dată şi cealaltă).

Stare naturală. Rutheniul se găseşte în mici cantităţi în osmiura de indiu.

Proprietăţi. Caracteristici. Culoarea lui poate fi albă, sau se poate prezenta sub forma unui praf cenuşiu-negru.

Densitatea lui este 12,26 fiind astfel unul dintre cele mai uşoare metale din familia celor platinice.

El este insolubil în toţi acizii, însă poate fi disolvat în apa regală (ac. azotic + ac. clorhidric).

In industrie, din cauza prelucrării lui extrem

Scanned with OKEN Scanner

de grele, nu este întrebuinţat decât foarte puţin, în unele aliaje.

Este caracterizat de următoarele linii spectrale: 3436,7; 3499,0; 3593; 3596,2; 3661,4; 3726,9 şi 3728,0 din spectrul invizibil ultraviolet şi 4554,5 şi 4584,5 din spectrul vizibil, albastru.

Bibliografie: 16 vol. III, p. 793; 17 nr. 4 din 1939 p. 198: Metalele platinice, Starea naturală, prelucrarea şi întrebuinţarea lor de Dr. Wilhelm Geibel, Hanau (trad. farm. Michelitzt); 24 p. 406; 39 p. 492; 63 p. 600; 84 p. 547.

Elementul de număr atomic 45.

R H O D I U L, Rh.

gr. at. 102,91.

Structură atomică. Nucleul acestui element este alcătuit din 45 protoni şi 58 neutroni, în care caz are o greut. atomică de 103. Se mai aminteşte o varietate de rhodiu, care ar avea 59 neutroni, deci o greutate atomică de 104, însă care nu se găseşte în rhodiul natural (obişnuit).

In jurul acestui nucleu se'nvârt, pe mai multe sfere, 45 electroni planetari, cari neutralizează sarcinile protonului.

Ei sunt în aşa fel aranjaţi încât cei de pe sfera exterioară dau elementului valenţa de I, II, III, IV sau VI.

Istoric. Rhodiul a fost descoperit de către Wollastor în anul 1803.

Stare naturală. Se găseşte în minereurile platinice şi în Mexico se găseşte în aliaje cu aurul.

Preparare. In industrie se prepară plecând dela un compus al său amoniacat $Rh(NH_3)_5Cl_3$, mai numit şi clorură purpuréorhodique.

Scanned with OKEN Scanner

Caracteristici. Proprietăţi. Rhodiul este un metal cu punctul de topire 1970° (mai ridicat decât cel al platinei) şi densitatea 12,47.

Culoarea lui este alb-gris şi prin răcire el devine sfărâmicios.

Rhodiul se poate prezenta sub o formă compactă, când nu este atacat de apa regală (şi de niciun acid), sau sub o formă divizată (praf negru), când este atacat de către apa regală şi se disolvă — în acest caz — şi'n acidul sulfuric.

Proprietăţile acestui praf de rhodiu se schimbă, în aşa fel, încât nu se mai disolvă în SO_4H_2 şi numai foarte puţin în apă regală, în cazul că vom calcina puternic acest praf, mai ales în cuptoare speciale electrice.

Ca linii spectrale caracteristice avem: 3596,2; 3658,0; 3692,4 şi 3799,3 din spectrul invizibil ultraviolet; 5193,1 din albastru; 5354,4; 5379,1 şi 5598,4 din regiunea galben.

Intrebuinţări. Acest element fiind insensibil la acţiunea agenţilor chimici şi fizici se'ntrebuinţează pentru a acoperi suprafeţe din metalele ordinare prin galvanoplastie (acoperirea unui metal oarecare cu un altul prin ajutorul curentului electric).

Se foloseşte această aşa-numită „rodinare" pentru acoperirea bijuteriilor, chiar şi a celor din argint, deoarece culoarea metalelor rodinate este foarte simpatică şi nu se înnegresc în aer.

Dintre proprietăţile sale mai putem aminti şi marea lui putere de reflexie, care-l face să fie căutat în industrie, pentru confecţionarea unor oglinzi speciale, metalice, rezistente la agenţi chimici, fizici şi chiar la temperaturi ridicate (400—500°).

Scanned with OKEN Scanner

Prin 1935 au apărut becurile electrice cu filament incandescent de rhodiu cu mare randament, deoarece debitează 40 lumeni-/watt.

Bibliografie: 16 vol. III, p. 726; 17 nr. 4 din 1939 p. 150, Istoricul firmei W. C. Heraeus G.m.b.H. Hanau (Germania) şi pag. 198: Metalele platinice, stare naturală, prelucrarea şi întrebuinţarea lor de Dr. Wilhelm Geibel, Hanau (trad. farm. Michelitzt); 24 p. 406; 39 p. 492; 63 p. 601; 84 p. 406.

Elementul de număr atomic 46.

PALADIUL, Pd.

gr. at. 106,7.

Structură atomică. Nucleul paladiului este alcătuit din 46 protoni şi 56 neutroni, când are greut. at. 102 şi se găseşte în cel obişnuit (din natură şi laborator) în prop. de 0,8%, sau 58 neutroni când are o greut. at. de 104 şi se găseşte în prop. de 9,3%, sau poate avea 59 neutroni când are greut. at. 105 şi se găseşte în prop. de 22,6%, sau 60 neutroni când are greut. at. de 106 şi se găseşte în proporţie de 27,2%, sau 62 neutroni, deci o greutate atomică de 108 şi se găseşte în proporţie de 26,8%, sau mai poate avea 68 neutroni, când greutatea atomică îi este de 110 şi se găseşte în paladiul ordinar în prop. de 13,5%.

In jurul acestui nucleu cu electricitate pozitivă se'nvârt pe mai multe orbite 46 electroni planetari, cari neutralizează sarcinile nucleului.

Valenţa lui, dată de electronii de pe sfera exterioară, este de II sau IV.

Scanned with OKEN Scanner

Istoric. Este un element descoperit în 1803 de către Wolaston.

Stare naturală. Se găseşte combinat sau amestecat în ţinuturile aurifere din Brazilia şi alături de platină în munţii Urali.

Preparare. Se extrage prin calcinarea compusului $PtCl_6(NH_4)_2$, care se obţine prin tratarea minereurilor ce conţin platina şi paladiul cu apă regală (NO_3H şi HCl) la cald şi apoi se continuă încălzirea până pe la 150^0 şi după răcire se tratează cu clorură de amoniu când ajungem la cloroplatinatul de amoniu, adică la compusul de mai sus.

Proprietăţi. Caracteristici. Paladiul obişnuit, prelucrat, are o culoare alb-arginţie, iar precipitat din soluţii, el ia aspectul unui praf negru şi în această stare poate să absoarbă hidrogen, cam de 900 ori mai mult decât volumul său.

Densitatea lui este de 11,5 şi punctul său de topire se găseşte între 1540 şi 1557^0, ceea ce ne arată că este metalul cel mai uşor fuzibil din familia elementelor platinice.

Este solubil în acid azotic.

Sub formă de paladiu colloidal (suspensie în apă), el este şi mai dornic de gaze şi mai ales de hidrogen, putând astfel absorbi cantităţi de aprox. 3000 ori mai mari decât propriu-i volum şi din cauza aceasta el este foarte mult întrebuinţat ca reducător a hidrogenului molecular în chimia organică, sau chiar şi în cea anorganică, d. ex. un curent de O şi H este transformat, în prezenţă de paladiu colloidal, în apă. (Această operaţie se face obişnuit sub influenţa unor descărcări electrice, cari acum lipsesc).

Paladiul colloidal, prin felul cum lasă să treacă

Scanned with OKEN Scanner

lumina, se prezintă într'o culoare pronunţat roşie şi este solubil — pe lângă acidul azotic — şi în acizii clorhidric şi sulfuric.

Paladiul obişnuit calcinat în aer devine albastru.

Liniile lui spectrale caracteristice sunt: 3242,7; 3404,6; 3421,2; 3517,0; 3609,6 şi 3634,7 din spectrul invizibil ultraviolet; 4817,5 din albastru; 4817,5; 5163,8 şi 5295,6 din regiunea verde; 5395,3 şi 5542,8 din galben.

Importanţă. Paladiul şi aliajiile sale au înlocuit în mare parte dinţii artificiali făcuţi până atunci din platină, care era dusă, odată cu individul respectiv, în mormânt şi s'a ajuns astfel să se salveze importante cantităţi din acest preţios metal.

Aliajul acesta folosit în dentistică este alcătuit din paladiu — argint şi aur şi este cunoscut sub numele de „Alba".

Tot din Alba se mai confecţionează bijuterii moderne, peniţe, cleme, arcuri, şuruburi, etc.

Reţinem că acest aliaj este superior celui aur-platină şi totodată este mult mai eftin.

Din alte aliaje de paladiu se construesc piese inoxidabile mai ales pentru ceasurile amagnetice.

Bibliografie: 16 vol. III, p. 474; **17** nr. 8 din 1939, Metalele platinice, starea naturală, prelucrarea şi întrebuinţarea lor de Dr. Wilhelm Geibel, Hanau (trad. farm. Michelitz); **39** p. 252 şi 493; **84** p. 566.

Scanned with OKEN Scanner

ARGINTUL, Ag.

gr. at. 107,88.

Nucleul acestui element are 47 protoni şi 60 neutroni, în care caz are o greut. atomică de 107 şi intră în alcătuirea argintului obişnuit în proporţie de 52,5% şi mai are 62 neutroni când greut. lui atomică este de 109 şi se găseşte în argintul din comerţ şi laborator în prop. de 47,5%.

In jurul acestui nucleu pozitiv se'nvârt 47 electroni nucleari, aranjaţi în felul următor: 2 pe prima (cea interioară) orbită, 8 pe a doua orbită, 18 pe a treia, tot 18 pe a patra şi 1 singur pe cea exterioară (a cincia), care îi dă şi valenţa I.

Istoric. Este un metal cunoscut din antichitate şi se găseşte în natură atât sub formă nativă cât şi sub formă de combinaţii.

Stare naturală. Producţie. Am spus că se găseşte sub formă nativă (curat, dar mai ales amestecat cu alte metale de cari se separă prin metode fizice: distilări, centrifuge, încălzire, etc.) şi sub formă de combinaţii ca: sulfura de argint SAg_2, în pyrargirită $Sb(SAg)_3$, prustită $As(SAg)_3$, în clorură de argint (ClAg), apoi în bromură, iodură şi sulfură de argint alături de sulfura de plumb (galenă).

Producţia anuală de argint atinge cam 6900—7000 tone, din care aprox. 5300 le dă continentul american sau pe state: Mexico, St.-Unite, Peru, Canada, apoi Asia cu aprox. 500 tone în Indii, Japonia, China, Europa cu vreo 400 tone, având ca ţări producătoare: Germania, Spania, iar

Scanned with OKEN Scanner

România se clasează a 6-a din Europa şi a 17-a din lume cu o producţie de aprox. 9 tone extrase de prin Munţii Apuseni (Baia de Criş), apoi Baia Mare şi aproape din toate localităţile unde se găseşte aur.

Preparare. Extragerea se face prin mai multe metode:

a) Metoda cupelaţiunii (Treibprozess), cea mai veche, care se aplică atunci când argintul se găseşte în minereurile de plumb şi constă din oxidarea plumbului din minereul respectiv, când argintul rămâne neoxidat.

b) Metoda patinsonării se foloseşte atunci când minereurile sunt sărace în argint şi ea se reduce la a fracţiona, la a patinsona (fraktionieren, pattinsonieren), massa ce conţine argint şi plumb.

Aceasta se topeşte în căldări mari şi apoi se lasă să se răcească, când la'nceput cristalizează argintul, iar plumbul rămâne lichid un timp mai îndelungat.

c) Tot din minereurile de plumb se mai poate obţine prin metoda zincării (Parkesierung), când massei minerale i-se mai adaugă o cantitate (1—2%) din zinc. In acest fel se obţine în cazanul în care se'ncălzeşte o spumă care este o combinaţie de Pb,Zn,Ag.

Printr'un curent de apă se face ca zincul să treacă în oxid, rămânând doar aliajul Pb,Ag, care se supune primei metode (a cupelaţiunii).

d) Procedeul amalgamării (Amalgamation), care constă din tratarea argintului nativ sau a clorurei de argint cu mercur. Pentru a extrage argintul, când e sub formă de sulfură, nu avem o metodă specială, dar căutăm să-l aducem sub

Scanned with OKEN Scanner

formă de clorură, pentru care există mai multe metode, cea mai însemnată fiind cea următoare:

e) Cianurării (Zyanidlaugerei) când minereul se tratează cu cianură de potasiu şi'n care argintul din soluţie preciţită în prezentă de zinc.

f) Tot la acelaş rezultat ajungem şi tratând sulfura respectivă cu sare de bucătărie (NaCl), care apoi se prăjeşte la temperaturi ridicate şi se purifică, prin diferite metode.

g) In industrie şi laborator, argintul se obţine tratându-se de ex. azotatul de argint cu acid clorhidric, reacţie din care primim clorură de argint, peste care se toarnă acid sulfuric în prezenţă de zinc, când se obţine un precipitat cenuşiu, negricios, care nu este altceva decât praf de argint.

h) Argintul pur din punct de vedere chimic se obţine numai prin metoda electrolizei (Elektrolyse), când folosim ca materii prime sulfura, clorura de argint sau alte minereuri.

Proprietăţi. Caracteristici. Argintul este un metal de o culoare alb-cenuşie caracteristică (arginţie) şi are densitatea 10,5, punctul de topire 960^0,5, iar cel de fierbere cam 2100^0, când se transformă în nişte vapori verzi.

Sub formă metalică, el conduce — cel mai bine dintre toate metalele — electricitatea şi căldura, fiind totdeodată uşor, maleabil şi ductil.

Când este topit (sau uneori disolvat) el absoarbe oxigenul din atmosferă, iar când se răceşte eliberează acest oxigen, spărgându-şi coaja cu mici explozii cari lasă nişte urme (mici găuri şi mici umflături).

Argintul metalic nu oxidează, şi nu se disolvă

Scanned with OKEN Scanner

decât în acid sulfuric la cald şi azotic la rece, după reacţiile:

$$Ag + NO_3H = NO_3Ag + H$$
$$H + NO_3H = H_2O + NO_2$$

Argintul mai poate apare sub formă colloidală (prin încălzirea, în curent de H_2, a citratului de argint), sau prin pulverizarea lui în arcuri electrice ce au electrozi de argint.

Sub această înfăţişare el nu mai conduce electricitatea şi foarte interesant: se disolvă în apă pe care-o colorează în roşu.

Argintul este caracterizat de următoarele linii spectrale: 2413,2; 2437,8; 3280,7 şi 3383,9 din spectrul invizibil ultraviolet, apoi 5209,4 din verde şi 5465,4 din galben.

Intrebuinţări. Argintul metalic se foloseşte sub formă de aliajii (mai ales cu cupru), în monede şi alte obiecte, sau cu aurul în obiecte de preţ şi'n general în bijuterii.

Pot aminti, ca o curiozitate, minunatele obiecte din argint, prelucrate de către profesorul Iosef Arnold din Schwäbisch-Gmünd, a cărui fiecare obiect lucrat este o minunată operă de artă, fiecare având în sine vieaţă şi armonie.

Pe combinaţiile lui se bazează întreaga ştiinţă a fotografiei.

Cantitatea totală de argint ce se extrage în Europa şi America, ocupă deabia locul unei sfere cu diametrul de 3 m, de aceea el nu se poate întrebuinţa în cantităţi mari, dar nici nu e nevoie, deoarece în urma descoperirii de către ofiţerul Werner von Siemens a galvanizării, metalele pot fi acoperite cu un strat subţire de argint (de 4/100

Scanned with OKEN Scanner

mm), astfel că sfera de argint cu raza de 3 m., pe care am amintit-o mai înainte, este suficientă pentru a acoperi o suprafaţă de 50 ha. dintr'un metal oarecare, sau cu alte cuvinte s'ar putea arginta cu această cantitate de argint cam 50.000.000 linguri.

Ca electrolit se foloseşte o soluţie 25 gr. de cianură de argint topită şi 0,5 l. de apă, în care s'a disolvat în prealabil 25 gr. cianură de potasiu. Pe urmă se adaugă 0,5 litri apă. Anodul este făcut din argint şi este necesar un curent electric continuu de intensitate 0,45 Amp. şi 0,5—2 V, tensiune.

Argintul colloidal se'ntrebuinţează sub formă de injecţii în cazuri de boale microbiene (infecţioase).

Bibliografie: **16** vol. IV, p. 215; **24** p. 400; **25** p. 65; **37** p. 110; **39** p. 365; **43** p. 225; **54** p. 98; **55** p. 256; **63** p. 303, 435, 574, 662; **69** p. 131; **70** nr. 62 din 1942 p. 31; **71** nr. 2—3 din Apr.—Sept. 1942 p. 194, Argintarea şi aurirea galvanică semnată de N. C.; **78** p. 395; **84** p. 294; **90** nr. 12 p. 186: Oglinda de argint de M. Hanu şi nr. 28 din 1942 p. 459, Aur şi argint de Faust; **100** p. 125.

Elementul de număr atomic 48.

C A D M I U L, Cd.

gr. at. 112,41.

Structură atomică. Nucleul acestui element este constituit din 48 protoni şi un număr de neutroni, cuprins între 58 şi 68. Cadmiul din natură şi laborator este format din unirea acestor varietăţi de cadmiu ce diferă după numărul de electroni

şi proporţia în care fiecare din aceşti izotopi (varietăţi) intră în const. cadmiului obişnuit este dată după Bibl. **50** p. 69 şi în paranteză după Bibl. **83** p. 63.

Când are 58 neutroni, greutatea atomică îi este 106 şi se găseşte în prop. de 1,4% (1,5%), când are 60 neutroni, greutatea atomică îi este 108 şi se găseşte în prop. de 1% (1%), când are 62 neutroni greut. at. este 110 şi se găseşte în prop. de 12,8% (15%), când are 63 neutroni se găseşte în proporţie de 13,0% (15%) şi când are greut. at. 111, apoi când are 64 neutroni greut. at. îi este de 112 şi se găseşte în prop. de 24,2% (22%), când are 65 neutroni, greutatea atomică îi este 113 şi se găseşte în prop. de 12,3% (15%), dacă are 66 neutroni, greutatea atomică îi este 116 şi se găseşte în prop. de 7,3% (6%) şi se mai vorbeşte de o varietate ce ar avea 70 neutroni, deci o greutate atomică de 118 şi a cărei proporţie este necunoscută (?%).

In jurul acestui nucleu se găsesc 48 electroni planetari, dispuşi cam în felul următor: 2 pe prima orbită (adică pe cea interioară), 8 pe cea următoare, 18 pe a treia, tot 18 pe a patra şi 2 pe a cincia (pe cea exterioară) care-i dau şi valenţa II.

Istoric. A fost descoperit de Stromayer în 1813.

Stare naturală. Se găseşte în combinaţii ca: greenockita CdS, oxidul cadmic, însă în cantităţi mai mari se află în minereurile de zinc, alături de acesta. De aici se extrage prin distilarea repetată a minereului respectiv.

Este răspândit — în cantităţi mici — în Germania (Silezia), Anglia, etc.

Proprietăţi. Caracteristici. Este un metal alb-

strălucitor, moale şi uşor prelucrabil. Densitatea lui este 8,5 şi are punctul de topire 221°, iar cel de fierbere 775°.

El se disolvă în acidul azotic, iar într'un timp mult mai îndelungat, în acidul sulfuric şi clorhidric diluat.

Sărurile lui colorează flacăra unui bec Bunzen în albastru.

Mai poate fi recunoscut şi prin faptul că dă precipitate albe cu KOH şi KNC, cu deosebirea că în primul caz, precipitatul este insolubil în exces de reactiv, pe când în al doilea caz precipitatul este solubil în exces de reactiv şi în H_2S cu care dă un alt precipitat, de data aceasta galben.

Este caracterizat de următoarele linii spectrale: 2265,0; 2288,0; 3466,2; 3467,7 şi 3610,5 din spectrul invizibil ultraviolet, apoi 4678,2 şi 4799,9 din spectrul vizibil, albastru; 5085,8 din verde şi 6438,5 din portocaliu.

Importanţă. Cadmiul se'ntrebuinţează la prepărarea aliajelor cu punctul de topire scăzut, ca aliajul Wood, apoi aliajul Lippowitz Newton, primul fiind format din plumb, staniu, bismuth şi cadmiu, iar al doilea din plumb, staniu, bismuth şi cadmiu.

Aliajele cu staniul au o culoare albă, iar celelalte cu argint au o culoare roşie.

Bibliografie: 1 p. 176; 16 vol. II, p. 555; 24 vol. I, p. 402; 69 p. 109; 84 p. 225.

Scanned with OKEN Scanner

INDIUL, In.

gr. at. 114,76.

Structură atomică. Cadmiul obişnuit (din natură şi laborator) este constituit din doi izotopi, cari diferă unii de alţii prin numărul lor de neutroni. Proporţia în care intră fiecare varietate în constituţia cadmiului obişnuit este dată după Bibl. amintită la observaţii.

Când are 64 neutroni; pe lângă cei 49 protoni, are o greutate atomică de 113 şi se găseşte în proporţie de 4,5%, iar când are — pe lângă acelaş număr de protoni — 66 neutroni, greutatea lui atomică este de 115 şi se găseşte în prop. de 95,5%.

In jurul acestui nucleu se'nvârt pe mai multe orbite 49 electroni planetari, distribuiţi în felul următor: 2 pe prima orbită, 8 pe a doua, 18 pe a treia, tot 18 pe a patra şi 3 pe a cincia, adică pe cea exterioară care-i dă şi valenţa acestui element, care poate fi III, II sau I.

Istoric. A fost descoperit de Richter în 1863 pe cale spectroscopică, datorită liniei albastre caracteristică pe care-o emite (4511,3 Å).

Stare naturală. Se găseşte mai ales în blendele de zinc unde poate fi chiar în cantităţi de 20—30%.

Cu toate acestea el este un element rar.

Proprietăţi. Caracteristici. Indiul curat este de o culoare alb-arginţie. Este moale şi până astăzi nu i-s'a găsit nicio întrebuinţare în industrie.

La temperatura obişnuită el este inalterabil,

Scanned with OKEN Scanner

la 155° se topeşte, iar încălzit peste această temperatură el arde cu o flacără albastră.

Este caracterizat de următoarele linii spectrale: 2710,3; 3039,4; 3256,1 din spectrul invizibil, ultraviolet şi 4101,8 din violet şi linia pe care-am amintit-o şi la'nceput 4511,3 din albastru.

Bibliografie: **16** vol. II, p. 478; **24** p. 403; **39** p. 453; **84** p. 68 (spectru).

Elementul de număr atomic 50.

STANIUL, Sn, sau COSITORUL.

gr. at. 118,70.

Structură atomică. Nucleul acestui element este alcătuit din 50 protoni şi un număr de neutroni, cuprins între 62 şi 74. Fiecare astfel de neutron în plus sau în minus schimbă nucleul, în aşa fel încât staniul din natură sau laborator este un amestec de atomi, cari au mai mulţi sau mai puţini neutroni. Proporţiile în care fiecare din aceste varietăţi (izotopi) intră în constituţia staniului obişnuit este dată după Bibl. **50** p. 69, iar în paranteză după Bibl. **83** p. 63.

Dacă are 62 neutroni, greutatea atomică îi este 112 şi se găseşte în prop. de 1,1%, dacă are 64 neutroni, greutatea atomică îi este de 114 şi se găseşte în prop. de 0,8%, dacă are 65 neutroni, greutatea atomică îi este de 115 şi se găseşte în prop. de 0,4 (0,5%), dacă are 66 neutroni, greut. at. îi este 116 şi se găseşte în prop. de 15,5% (15%), dacă are 67 neutroni atunci greut. at. devine 117 şi in-

Scanned with OKEN Scanner

tră în proporţie de 9,1% (10%), dacă are 68 neutroni, greutatea atomică îi este 118 şi se găseşte în prop. de, 22,5% (22%), apoi când are 69 neutroni, greut. atomică îi este de 119 şi se găseşte în prop. de 9,8% (11%), când are 70 neutroni, greutatea atomică îi este 120 şi se găseşte în proporţie de 28,5% (28%), când are 72 neutroni greutatea atomică îi este de 122 şi se găseşte în prop. de 5,5% (5%) şi în sfârşit varietatea care are 74 neutroni se găseşte în proporţie de 6,8% (6,4%) şi are greut. atomică 124.

In jurul acestui nucleu, încărcat cu electricitate pozitivă, se'nvârt 50 electroni, aranjaţi în felul următor (conform legii lui Pauli): 2 pe prima sferă, 8 pe a doua, 18 pe a treia, tot 18 pe a patra şi 4 pe a cincia, adică pe cea exterioară, cari îi dau şi valenţa, ce poate fi IV sau II.

Istoric. Staniul este un metal cunoscut din cele mai vechi timpuri.

Stare naturală. Preparare. Se găseşte în casitorit SnO_2, în sulfură de staniu (de cositor) SSn, prin Malaga, Anglia, St.-Unite, Olanda, Bolivia, Saxonia, Boemia etc., producţia lui fiind de aproape 100.000 tone.

Se poate extrage din casitorit, care se spală de mai multe ori, pentru a se curăţi de oxizii străini pe care eventual îi conţine şi apa se încălzeşte într'un cuptor cu cărbune, unde se petrece următoarea reacţie:

$$SnO_2 + 2C = Sn + 2CO,$$

şi de unde staniul topit curge în nişte vase, unde spuma de pe el este curăţită.

Proprietăţi. Caracteristici. Este un metal ase-

mănător argintului (de o culoare alb-gris strălucitoare) şi are densitatea 7,3. Este foarte maleabil şi ductil, putând fi laminat în foiţe de a patrusuta parte dintr'un milimetru (1/0,0025 mm.).

Se topeşte la 232^0 şi fierbe de-abia pe la 2270—2277^0.

Cositorul la temperatura obişnuită se prezintă cristalizat în formă tetraedrică şi dacă încercăm să'ndoim o vergea de cositor (cristalizat), ea începe să scârţie, producând un sunet caracteristic (parcă s'ar rupe ceva) şi aceasta din cauza frecării şi ruperii cristalelor ce-l alcătueşte.

La acest element deosebim un fenomen de transformare foarte interesant, care se exemplifică prin faptul că sub 18—20^0 el se schimbă lent într'un praf gris cu densitatea mai mică (5,8), deci îşi măreşte volumul. Obiectele de cositor alterate din această pricină pot fi refăcute prin simpla încălzire la 40^0, când îşi revine la forma romboedrică.

Mult mai repede se distruge cositorul (se transformă în praf) pe la temperatura de —40^0. Astfel se povesteşte că'n timpul vechii Rusii au fost comandate din apus monede de cositor. La desfacere s'a găsit în locul monedelor un praf gris. S'au ivit unele complicaţii diplomatice, dar noi care-am citit proprietăţile acestui metal, ştim că aceasta s'a întâmplat din cauza fenomenului amintit mai sus.

Staniul nu se oxidează în aer decât peste 200^0, când dă lumină, căldură şi SnO_2.

Acizii n'au acţiuni asupra lui, dar se disolvă în hidraţi alcalini.

Este caracterizat de următoarele linii spectrale: 2429,5; 2706,5; 2863,3; 3175,0; 3262,3; 3330,6 şi

3801,0 din spectrul invizibil ultraviolet şi 4524,7 din albastru.

Intrebuinţări. Fiindcă staniul nu se oxidează la temperatura obişnuită şi nu este atacat de acizi, se foloseşte la acoperirea tablelor de fier, cari devin astfel şi ele inoxidabile şi inatacabile de acizi. Din astfel de table staniate se confecţionează diferite vase de bucătărie şi mai ales cutii pentru conserve.

Ca aliaj, dă cu cuprul un bronz special, care intră în constituţia diferitelor monede, apoi 9 părţi staniu şi 1 parte stibiu dă un aliaj care poartă numele de „metal de Britania".

Foiţele subţiri de staniu, pe care le-am amintit şi la proprietăţi, poartă numele de foiţe de staniol şi se'ntrebuinţează la învelirea diferitelor alimente (bomboane, ciocolazi), apoi pentru acoperirea diferitelor creme şi alifii, deoarece nu absoarbe uleiurile şi grăsimile din ele, aşa cum face hârtia obişnuită.

Bibliografie: **16** vol. IV, p. 807; **24** vol. I, p. 399; **25** p. 78; **39** p. 78; **43** p. 242; **54** p. 94; **63** p. 306, 434, 586; **69** p. 114 **84** p. 262 (spectru).

Elementul de număr atomic 51.

STIBIUL, Sb sau ANTIMONIUL.

gr. at. 121,76.

Structură atomică. Nucleul acestui element este constituit din 51 protoni şi 70 neutroni, în care caz are o greut. atomică de 121 şi se găseşte în stibiul

Scanned with OKEN Scanner

ordinar în prop. de 56% şi poate avea de asemenea 72 neutroni, când are greutatea atomică 123 şi se găseşte în proporţie de 44%.

In jurul acestui nucleu se'nvârt 41 electroni planetari, dispuşi în felul următor: 2 pe sfera interioară, 8 pe cea următoare, 18 pe a treia, tot 18 pe a patra şi 5 pe cea exterioară, care-i dă şi valenţa ce poate fi V sau III.

Istoric. Stibiul a fost descoperit în anul 1450 de către alchimistul Valentin. Numele de stibiu însă îl găsim cu mult mai înainte (la Pliniu), însă atunci el arăta sulfura de stibiu (Sb_2S_3).

Stare naturală. Se găseşte rar în stare nativă, cu toate acestea în ultimul timp s'au găsit cantităţi importante în Australia (în această formă nativă).

Sub formă de combinaţii, mai ales: stibină Sb_2S_3, anhidrida stibioasă Sb_2O_3 sub formă de senarmontită (cubică) sau valentinită (ortorombic) şi keremesita $2Sb_2S_3,Sb_2O_3$.

Producţia mondială se ridică cam la 25 vagoane, în frunte stând China, apoi Franţa, Australia (nativ), precum şi alte ţări cu un aport mai neînsemnat.

Prepararea. a) Prin calcinarea sulfurei de stibiu cu pilitură de fier $Sb_2S_3 + 3Fe = 2Sb + 3FeS$.

b) Prin prăjirea aceluiaş minereu, când stibiul volatilizează:

$$2Sb_2O_3 + 3C = 3CO_2 + 4Sb.$$

Proprietăţi. Caracteristici. Stibiul este un metal alb-albastru casant, cristalizat (romboedric) cu densitatea 6,69 şi punctul de topire 630°,7, iar cel de fierbere 1460°.

Nu oxidează în aer, dar la temperaturi înalte

(temp. de topire) se aprinde şi arde tot aşa ca şi clorul care face acelaş lucru la rece.

Se disolvă în apă regală şi dă $SbCl_3$ şi atacat fiind de alţi acizi tari el dă săruri.

Cu plumbul dă mai multe aliajuri, ca cel ce conţine 80%Pb şi 20%Sb care este întrebuinţat în imprimerie pentru confecţionarea literilor de tipar, apoi tot aşa şi cel ce are 50% plumb, 25% stibiu şi 25% staniu.

Il putem recunoaşte prin faptul că rupturile lui prezintă nişte figuri asemănătoare cu frunzele de ferigă, apoi stibiul (compuşii lui) colorează într'un verde slab flacăra unui bec Bunzen.

In medicină este întrebuinţat ca vomitiv.

Liniile spectrale care-l caracterizează sunt: 2528,5; 2598,1; 2877,9; 3232,5 şi 3267,5 toate din spectrul invizibil ultraviolet.

Bibliografie: **16** vol. I p. 107; **24** vol. I p. 400; **33** p. 38; **43** p. 160; **56** p. 56; **63** p. 306 şi 481; **69** p. 118; **84** p. 251.

Elementul de număr atomic 52.

TELLURUL, Te

gr. at. 127,61.

Structură atomică. Nucleul acestui element este constituit din 52 protoni şi un număr de neutroni cuprins între 68 şi 78. Fiecare neutron în plus sau în minus schimbă aspectul nucleului în aşa fel încât tellurul obişnuit (din natură şi laborator) este format din mai multe varietăţi (izotopi).

Dacă are 68 neutroni greutatea atomică îi este de 120 şi se găseşte în mici proporţii în tellurul

Scanned with OKEN Scanner

obişnuit (numai urme), dacă are 70 neutroni greutatea atomică îi este de 122 şi intră în compoziţia tellurului în proporţie de 2,9%, dacă are 71 neutroni are greut. at. 123 şi se găseşte în prop. de 1,6%, dacă are 72 neutroni. greut. at. îi este de 124 şi se găseşte în prop. de 4,5%, când are 73 neutroni, greut. atomică îi este de 125 şi când se găseşte (în const. tellurului) în prop. de 6%, când are 74 neutroni, greutatea atomică îi este de 126 şi se găseşte în proporţie de 19,0%, când are 76 neutroni, greut. atomică îi este 128 şi se găseşte în proporţie de 32,8% şi în sfârşit dacă are 78 neutroni se găseşte în proporţie de 33,1% şi are greutatea atomică 130.

In jurul acestui nucleu se'nvârt 52 electroni planetari, distribuiţi în felul următor: 2 pe sfera interioară, 8 pe sfera a doua, 18 pe a treia, tot 18 pe a patra şi restul de 6 pe sfera a cincia, adică pe cea exterioară, şi cari îi dau şi valenţa, ce poate fi VI, IV sau II.

Istoric. El a fost descoperit de Reichenbach şi Müller în anul 1782.

Stare naturală. Tellurul se găseşte în cantităţi mici în natură, sub formă de calavérită şi kremlită $(AuAg)Fe_2$, în silvanită $(AuAg)_2Fe_4$, apoi mai ales în telluriura de bismuth, nagyagită $Au_2Sb_2Pb_{10}Te_6S_{15}$, coloradoită HgTe, în hessită Ag_2Te şi'n emmonsită, care este o teluriură de fier cu mulţi oxizi ferici.

Preparare. Se extrage din minereurile de mai sus, obişnuit prin încălzirea telurii respective, cu carbonat de potasiu. Substanţele obţinute se spală şi pe urmă se usucă prin un curent de aer.

După tratarea cu carbonat de potasiu se obţine o teluriură de potasiu după reacţia:

$$TeK_2 + O + OH_2 = Te + 2KOH$$

Proprietăţi. Caracteristici. Este un element cu o puternică strălucire metalică.

Are densitatea 6,02—6,24, temperatura de topire 451—452°, iar cea de fierbere cam 1350°.

Nu se disolvă în sulfura de carbon, dar se disolvă în apă, dând o culoare roşie şi cu acidul sulfuric dă o soluţie puternic colorată.

Bibliografie: **16** vol. IV, p. 406; **39** p. 153; **56** p. 113; **63** p. 478; **69** p. 70; **84** p. 562.

Elementul de număr atomic 53.

I O D U L, I.

gr. at. 126,92.

Nucleul acestui element este constituit din 53 protoni şi 74 neutroni când are greutatea atomică 127.

In jurul acestui nucleu se'nvârt 53 electroni planetari, distribuiţi în felul următor: 2 pe prima sferă, 8 pe sfera a doua, 18 pe cea de-a treia, tot 18 pe a patra şi 7 pe a cincia (cea exterioară), care-i dă şi valenţa I, III, V şi VII, făcând astfel parte din grupa elementelor halogene.

Istoric. Ca descoperitor al acestui element este cunoscut Courtois (1777—1838). Poartă numele de iod din limba greacă, după culoarea vaporilor săi.

Stare naturală. Preparare. Iodul se găseşte foarte puţin în natură în stare pură, însă îl întâlnim în apa mărilor sub formă de ioduri sau în

diferite ape minerale ca cele dela Bălţăteşti (0,11 gr.INa la litru), Govora (cam aceeaşi cantitate), Basna (0,021 gr.NaI/litru), Ocna Sibiului (0,19 gr.NaI/litru), Odorhei cu 0,007 şi în sfârşit dela Zizin cu 0,001 gr.NaI/litru, apoi în cenuşa plantelor, alături de siliciu. Sub formă de combinaţii organice se găseşte în corpul omenesc, animal în general (mai ales a acelora care trăiesc într'un mediu aquatic).

Preparare. Il putem extrage din iodura de sodiu cu clor, când reacţia se petrece în felul următor:

$$2NaI + Cl_2 \rightarrow 2NaCl + I_2$$

sau cu iodură de potasiu:

$$2IK + Cl_2 \rightarrow 2ClK + I_2$$

Producţia lui a fost în 1929 de 1700 tone, iar de atunci a scăzut la 1000—1100 tone, adică într'o proporţie de aprox. 40%.

Ca ţări producătoare găsim Franţa (90 tone), apoi China, Japonia, Indiile engleze, Anglia, etc.

Proprietăţi. Caracteristici. In stare pură se prezintă sub formă de cristale brun-negricioase, cari se topesc pe la 113,^{0}5, iar pe la 184^0,4 se transformă în vapori ce au o culoare frumoasă violetă.

Iodul se disolvă foarte puţin în apă (0,02%), dar este în mai mare cantitate disolvat de alcool (când dă tinctura de iod), în ether, când dă o culoare brună, în sulfura de carbon, când dă o culoare roşie spre violet şi apoi în diferiţi disolvanţi organici.

Reacţii: Iodul albăstreşte soluţia apoasă de amidon, la rece, iar încălzind-o ea-şi pierde culoarea.

Această reacţie se crede că se datoreşte io-

dului care intră în orificiile amidonului, în prezenţă de apă, petrecându-se astfel un deschilibru, ce are ca rezultat schimbarea culorii combinaţiei.

A se observa: La cald reacţia nu se petrece şi nici dacă amidonul nu se găseşte în soluţie apoasă.

Extragerea din apa mărilor. In apa mării se găseşte mai ales în plante (fucus, varech, etc.) de unde se extrage arzându-le mai întâi, apoi tratând cenuşa care-l conţine (împreună cu alte elemente) cu acid sulfuric. Se trece pe urmă peste substanţa astfel obţinută un curent de clor care pune în libertate iodul din ioduri.

Cantitatea de iod astfel obţinut este de 4—5 gr. la o tonă cenuşe (nu plante).

Tot din apa mărilor se mai poate extrage prin uscarea plantelor la soare şi încălzirea în cuptoare speciale de fier, ermetic închise (sistem Pellieux, Glaizot, etc.), apoi tratarea cu sesquiclorură de fier şi sulfură de carbon, când iodul precipită, obţinându-se astfel cam 0,10% iod.

Sau prin carbonizarea plantelor marine, când se tratează cu plastura şi se obţine o iodură compusă, de unde se scoate sulful, apa şi fierul. Se obţine astfel un precipitat, care tratat cu oxid feric şi SO_4H_2, pune iodul în libertate.

Nefiind curat, iodul se rafinează şi în comerţ se vinde sub această formă.

Importanţa. Insemnătatea lui este mare, deoarece lipsa lui produce boale ce sunt în directă legătură cu facultăţile superioare ale omului. Astfel, putem aminti, guşa şi cretinismul. Aceste boale pot fi tratate uşor chiar cu o cantitate mică de

iod (cam de 1/5000 miligrame zilnic), pe cale internă.

Sub formă de tinctură (iodul disolvat în alcool etilic), este un puternic şi foarte mult întrebuinţat desinfectant.

Unele preparate (d. ex. pleuritis Jodex are 4% iod şi 0,13% Iodkupfer (iodat de cupru) sunt întrebuinţate cu folos contra reumatismului, catarelor bronchiale etc. sau alte preparate (Tölzer Jodtableten) scoase din sărurile iodate naturale de izvor se'ntrebuinţează contra presclerozei, arteriosclerozei, anginei pectorale, apoi contra bolilor de inimă, etc.

Bibliografie: **1** p. 184; **16** vol. II, p. 534; **25** p. 74 şi 127; **30** nr. 16 din 14 Oct. 1933, pag. VII, Prezentarea preparatului „Pleuritis Jodex" produs al fabricei Ghemisches Werk Dr. Kopfer G.M.B.H. Dresden A20 şi nr. 17 din 21 Oct. 1933, reclama lui „Tölzer Jodtableten" produs: Krankenheiler Iodquellen A.G. in Bad Tölz; **39** p. 71; **43** p. 85; **47** p. 97; **49** p. 99; **63** p. 425, 428, 437; **69** p. 60; **71** nr. 2 din Apr.—Iun. 1937 p. 90, T. Cosciusc, Producţia mondială de iod şi nr. 2—3 din Apr.—Sept. 1941, p. 123, Reacţiunea de colorare a amidonului cu iod de Elena Cozubsky; **80** p. 31, 130, 133, 149, 226 şi 265; **84** p. 322; **85** p. 40, 421, 172, 273.

Elementul de număr atomic 54.

X E N O N U L, Xe.

gr. at. 131,3.

Structură atomică. Nucleul acestui element este constituit din 54 protoni şi un număr de neutroni, cuprins între 70 şi 82. Fiecare electron în plus sau în minus schimbă caracteristicile (d. ex. greut.

Scanned with OKEN Scanner

atomică) a atomului şi astfel xenonul pe care-l întâlnim în natură este un amestec a acestor varietăţi (izotopi). Proporţia în care fiecare din aceste varietăţi intră în Xe obişnuit este dată după Bibl. **50** p. 70 şi în paranteză după Bibl. **83** p. 63.

Astfel, dacă nucleul este constituit din 70 neutroni, bineînţeles, pe lângă cei 54 protoni, atunci greutatea lui atomică este 124 şi se găseşte în prop. de 0,094% (0,1%), dacă are 72 neutroni se găseşte în natură în proporţie de 0,088% (0,1%) şi are greutatea atomică 126, când are 74 neutroni greutatea atomică îi este 128 şi se găseşte în proporţie de 1,90% (2,3%), apoi în proporţie de 26,23% se găseşte o varietate care are 75 neutroni, deci o greutate atomică de 129, dacă are 76 neutroni greut. atomică îi este 130 şi proporţia în care intră în compoziţia xenonului 4,07% (4,2%), când are 77 neutroni, greut. at. îi este 131 şi proporţia în care se găseşte 21,17% (20,7%), când are 78 neutroni, greut. atomică îi este 132 şi se găseşte în prop. de 26,96% (26,4%), apoi când are 80 neutroni, greut. atomică îi este 134 şi se găseşte în prop. de 10,54% (10,3%) şi în sfârşit când are 82 neutroni, greutatea atomică îi este 136 şi se găseşte în proporţie de 8,95 (8,8%).

In jurul acestui nucleu se'nvârt, pe mai multe orbite, 54 electroni dispuşi în felul următor: 2 pe sfera interioară, adică pe prima sferă (orbită), 8 pe cea următoare (a doua), 18 pe a treia, tot 18 pe a patra şi 8 pe a cincia (cea exterioară), care fiind copletă (octet), nu mai primeşte niciun alt electron, aşa că acest element nu se mai poate combina cu niciun alt element, de aceia a fost numit gaz zerovalent sau gaz nobil.

Scanned with OKEN Scanner

Istoric. A fost descoperit, la fel cu celelalte gaze nobile, de către William Ramsay.

Numele lui înseamnă „străinul".

Stare naturală. Proprietăţi. El se găseşte în atmosferă în amestec cu celelalte gaze (N,O,H,CO,CO_2 gaze nobile), intrând în cantităţi neînsemnate, cam de 1/40.000.000%.

Densitatea lor a fost determinată de Ramsay cu ajutorul microbalanţei lui Steele şi Gray. (Această balanţă are nişte cuţitaşe de sprijin de quarţ, de 2 mm. diametru şi în loc de pârghie arătătoare se găseşte o oglindă mică ce reflectează razele primite pe o scală de 2—4 metri, măsurăturile fiind astfel uşurate). Prin acest procedeu s'a obţinut valoarea exactă a densităţii acestui gaz nobil = 64 şi s'a întrebuinţat pentru măsurare o cantitate de Xe de vreo 500—600 milicnimi de miligram.

El a putut fi lichefiat pe la —109°, când trece într'un lichid fără culoare.

Solidifică în jurul lui —140°.

Bibliografie: 16 vol. IV, p. 767; 25 p. 104; 39 p. 295; 69 p. 45.

Elementul de număr atomic 55.

C E S I U L, Cs.

gr. at. 132,91.

Structură atomică. Atomul acestui element are la mijloc un nucleu format din 55 protoni şi 78 neutroni, când are o greutate atomică de 133 şi se mai vorbeşte de o varietate (care practic nu se găseşte), care are 79 electroni şi greutatea atomică 134.

Scanned with OKEN Scanner

In jurul acestui nucleu se găsesc 55 electroni, cari sunt aranjaţi în felul următor: 2 pe prima orbită, adică pe cea interioară, 8 pe cea următoare, adică pe a doua, 18 pe a treia, tot 18 pe a patra, 8 pe a cincia, iar pe a şasea, cea exterioară, se găseşte un singur electron care-i dă şi valenţa I.

Istoric. A fost descoperit în 1860 de către Bunzen, pe cale spectroscopică.

Stare naturală. Se găseşte, puţin, în apa mărilor şi este un element extrem de rar. Ca minereuri în cari găsim urme de cesiu avem: feldspaţii, în cari se găseşte alături de potasiu, în diferite formaţiuni de mică şi'n mare în unele stânci, apoi în minereul $(SiO_3)Al_4Cs_4H_2$ în care se mai găsesc şi alte elemente (poloniul).

Are densitatea 1,89 şi temperatura de topire $26^0,4$.

Cesiul colorează flacăra în roşu-violet.

Liniile spectrale care-l caracterizează sunt: 2525,6 şi 2630,6 din spectrul ultraviolet, invizibil; 4538,9; 4555,3 şi 4593,2 din spectrul vizibil albastru.

Bibliografie: 24 vol. I, p. 404; **69** p. 99; **84** p. 16 şi 512.

Elementul de număr atomic 56.

B A R I U L, Ba.

gr. at. 137,36.

Structură atomică. Atomul acestui element are la mijloc un nucleu, alcătuit din 56 protoni şi un număr de neutroni cuprins între 74 şi 82. Fiecare dintre neutronii de mai sus au darul de a schimba caracteristicile elementului respectiv şi bariul din natură este format din unirea acestor varietăţi (ce

diferă prin numărul lor de neutroni). Proporţia în care aceşti izotopi intră în alcătuirea bariului obişnuit am dat-o după Bibl. **50** p. 70 şi în paranteză după Bibl. **83** p. 64.

Astfel varietatea care are 74 neutroni, are greutatea atomică 130 şi se găseşte în prop. de 0,101% (urme), cea cu 76 neutroni are o greutate atomică de 132 şi se găseşte în proporţie de 0,097% (urme), cea cu 78 neutroni, are greutate atomică de 134 şi se găseşte în prop. de 2,42% (2%), cea cu 79 neutroni are greutatea atomică 135 şi se găseşte în proporţie de 6,6% (6%), varietatea cu 80 neutroni are greutatea atomică 136 şi se găseşte în proporţie de 7,8% (9%), cea cu 81 neutroni are greut. atomică 137 şi se găseşte în prop. de 11,3% (11%) şi varietatea care are greutatea atomică 138, deci are 82 neutroni, se găseşte în proporţie de 71,7% (72%).

In jurul acestui nucleu se'nvârt 56 electroni, cari sunt aranjaţi în felul următor: 2 pe orbita interioară, adică pe prima orbită, 8 pe cea următoare, adică pe a doua orbită, 18 pe a treia, tot 18 pe a patra, 8 pe a cincia şi 2 pe a' şasea, adică pe cea exterioară, care-i dau şi valenţa II.

Istoric. A fost descoperit în anul 1808 de Scheele şi a fost izolat (preparat) ca bariu metalic de către Sir Humpry Davy tot în anul 1808 şi-şi primeşte numele dela grecescul „Barys" care'nseamnă „greu".

Stare naturală. Se găseşte relativ puţin (în prop. de 0,09%) în scoarţa pământului, mai ales sub formă de: witherită (carbonat de bariu CO_3Ba), barytina (sulfat de bariu SO_4Ba).

Preparare. Bariul metalic se extrage din oxidul

de bariu încălzit cu aluminiu, când se petrece reacţia:

$$3BaO + 2Al \rightarrow Al_2O_3 + 3Ba$$

Această reacţie se petrece numai în vid şi la o temperatură de peste 1000^0.

In această metodă de preparare, locul aluminiului poate fi luat de siliciu, când pe lângă bariu mai obţinem şi silicat de bariu:

$$3BaO + Si = SiO_3Ba + 2Ba$$

Bariu curat din punct de vedere chimic se poate obţine prin electroliza clorurii de bariu topită ($BaCl_2 - 2H_2O$).

Proprietăţi. Caracteristici. Bariul este un metal cu înfăţişare asemănătoare cu a argintului. Densitatea lui este de 3,78 şi se topeşte către 850^0.

Bariul descompune apa chiar şi la temperatura obişnuită şi se disolvă în ea dând hidroxid de bariu.

Importanţă. Aliajele lui, cu diferite metale, sunt de o importanţă relativă.

In medicină se bea laptele de bariu înainte de a face radioscopii sau radiografii în regiunea abdominală, deoarece bariul, fiind consumat, se răspândeşte în intestine şi razele Roentgen netrecând prin el, se observă forma exactă a stomacului.

Sărurile lui, cari sunt foarte otrăvitoare, colorează în verde flacăra unui bec Bunzen.

Liniile spectrale care-l caracterizează sunt: 2335,3 şi 3891,8 din spectrul invizibil ultraviolet şi 4130,7 din violet; 4554,0 din albastru şi 4934,1 din verde.

Bibliografie: **16** vol. I, p. 219; **24** vol. I, p. 403; **39** p. 394; 63 p. 579; **69** p. 106 şi **84** p. 98.

LANTANUL, La.

gr. at. 138,90.

Structură atomică. Nucleul acestui element este alcătuit din 82 neutroni şi 57 electroni, având astfel greutatea atomică 139.

In jurul lui se'nvârt, pe mai multe orbite, 57 electroni planetari distribuiţi în felul următor: pe prima orbită, adică pe cea interioară 2 electroni, pe a doua 8, pe a treia 18, pe a patra tot 18, pe a cincia 8, iar pe a şasea (cea exterioară) 3 electroni care-i dau şi valenţa III.

Istoric. Acest element a fost descoperit în 1839 de către Mossander.

Stare naturală. Se găseşte în sulfatul de lantan $(SO_4)_3La_2$ şi mai ales în minereurile cu bază de ceriu, unde se găseşte împreună cu dydimul, un alt element rar, dând astfel cererita, un triplu compus şi apoi în monazită.

Se găseşte — bineînţeles în mici cantităţi — în Pensylwania, Palestina şi'n Europa în Suedia.

Proprietăţi. Caracteristici. Lantanul se prezintă sub formă de praf, de o culoare cenuşiu-metalică.

Densitatea lui este 6,15 şi temperatura de topire cam 810^0.

Soluţiile sale nu prezintă spectre de absorbţie.

Liniile spectrale care-l caracterizează sunt: 2379,4; 3171,2; 3949,1 şi 3988,5 din spectrul invizibil ultraviolet; 4899,9 din albastru şi 4921,0 din verde.

Bibliografie: **16** vol. III, p. 22; **24** vol. I, p. 405; **39** p. 456; **84** p. 532.

CERIUL, Ce.

gr. at. 140,13.

Structură atomică. Nucleul acestui element este constituit din 58 protoni şi 78 neutroni, când are greutatea atomică 136 şi intră în alcătuirea ceriului din natură şi laborator într'o proporţie mică (numai urme). Tot numai urme se găsesc şi dintr'o altă varietate de ceriu care are 80 neutroni şi o greutate atomică de 138, apoi când au greut. atomică 140 se găsesc 82 neutroni şi intră în compoziţia ceriului ordinar în proporţie de 89% şi ultima varietate (izotop), cea care are 84 neutroni, deci o greutate atomică de 142, se găseşte în prop. de 11%.

In jurul acestui nucleu se găsesc în mişcare — pe mai multe orbite — 58 electroni planetari, distribuiţi în felul următor: 2 electroni pe sfera interioară (adică pe prima sferă), 8 pe sfera a doua, 18 pe a treia, tot 18 pe a patra, 8 pe a cincia şi 4 pe a şasea (adică pe cea exterioară) care-i dau şi valenţa, ce poate fi IV sau III.

Istoric. Ceriul a fost descoperit de Klaproth în 1790 sau 1803 şi de Berzelius în 1803.

Stare naturală. Se găseşte în natură în cerită $(SiO_3)_6(ClAl)_6Ca_2(OH)_6$, orhită $(SiO_4)_6Ce_6Ca_4(OH)_2$ şi în cantităţi mai mari în monazită PO_4(Ce,La,Pr,Nd, Th), precum şi în gadolinite, euxenite, itrotantalite, giroclore, etc.

Preparare. Il putem separa de terrele rare apropiate, disolvându-l în persulfat de amoniu, când el este singurul care precipită.

Proprietăţi. Caracteristici. Ceriul seamănă cu fierul şi poate fi lucrat ca şi plumbul.

Are densitatea 7,04, temperatura de fierbere 623^0, iar culoarea îi este argintie-strălucitoare.

Liniile spectrale, care-l caracterizează sunt: 4186,6 din violet; 4527,4 din albastru şi 5512,1 din galben.

Importanţă. Aliajele sale cu fierul sunt de o oarecare valoare în industrie, confecţionându-se din ele vase ce rezistă la foc.

Bibliografie: 16 vol. IV, p. 797; **24** vol. I, p. 404; **39** p. 457; **84** p. 536.

Elementul de număr atomic 59.

PRASEODYMUL, Pr.

gr. at. 140,92.

Structură atomică. Nucleul acestui element este constituit din 82 neutroni şi 59 protoni. Se mai aminteşte o varietate ce ar avea 83 neutroni şi o greutate atomică de 142 în timp ce prima varietate are 141.

In jurul acestui nucleu se'nvârt 59 electroni nucleari pe mai multe sfere, (2 pe prima, 8 pe a doua, 18 pe a treia, 18 pe a patra, 8 pe a cincea, 5 pe a şasea) şi cei de pe sfera exterioară îi dau valenţa III.

Istoric. A fost descoperit de Auer von Welsbach în 1885, numele primindu-l dela praxios = verde, culoarea sărurilor sale.

Stare naturală. Proprietăţi. Se găseşte în na-

tură în foarte mici cantităţi în cerită $(SiO_3)_6(ClAl)_6$-$Ca_2(OH)_6$ şi în monazită PO_4(Ce,La,Pr,Nd,Th).

Densitatea lui este 6,47 şi temperatura de topire 940°.

Cu sărurile potasice dă o culoare verde, care-l deosebeşte de neodyn, care dă cu aceleaşi săruri o culoare roşie.

Tot în verde se colorează şi Pr_2O_3 (oxidul de praseodym) prin disolvare în acid fluorhidric.

Are următoarele linii spectrale, care-l caracterizează: 4179,4 din violet; 4305,8 din albastru apoi 4441; 4695 şi 4821 din albastru; 5904 şi 5969 din portocaliu.

Bibliografie: **16** vol. III, p. 597; **39** p. 457; **84** p. 533.

Elementul de număr atomic 60.

NEODYMUL, Nd.

gr. at. 144,27.

Structură atomică. Neodymul din natură şi industrie este compus din mai multe varietăţi (izotopi), cari au acelaş număr de protoni, adică 60, dar a căror număr de neutroni variază. Proporţia în care intră fiecare din aceste varietăţi în cel obişnuit este dată după Bibl. **50** p. 70 şi în paranteză după Bibl. **83** p. 64.

Astfel, când are 82 neutroni, greutatea atomică îi este de 142 şi se găseşte în prop. de 25,95% (36%), când are 83 neutroni, greutatea atomică îi este 143 şi se găseşte în prop. de 13% (11%), când are 84 neutroni, greut. at. îi este 144, iar prop. în care se găseşte este 22,6% (30%), când are 85

neutroni, greutatea atomică îi este 145 şi se găseşte în prop. de 9,2% (5%), când are 86 neutroni, greut. atomică îi este 146 şi se găseşte în prop. de 16,5% (18%), apoi când are 88 neutroni, greut. atomică îi este 148 şi se găseşte în proporţie de 6,8% (nespecificat) şi în sfârşit varietatea care are 90 neutroni se găseşte în proporţie de 5,95% (nespecificat) şi are o greutate atomică de 150.

In jurul acestui nucleu se găsesc în mişcare — pe mai multe orbite — 60 electroni planetari, (2 pe sfera interioară, 18 pe a doua, 18 pe a treia, 18 pe a patra, 9 pe a cincia, 5 pe a şasea) şi cei de pe sfera exterioară îi dau valenţa, care la acest element, la fel ca la toate celelalte elemente din grupa terrelor rare, este III.

Istoric. El a fost descoperit tot de către Auer von Welsbach în acelaş an (1885) ca şi praseodymul.

Stare naturală. Se găseşte în cerită $(SiO_3)_6$-$(ClAl)_6Ca_2(OH)_6$ şi în monazită PO_4(Ce,La,Pr,Nd,-Th), precum şi în alte minereuri, împreună cu diferite alte pământuri rare.

Proprietăţi. Caracteristici. Neodymul este un element rar, care are densitatea 6,96 şi temperatura de topire 840^0.

Oxidul său, Nd_2O_3 se disolvă în acizi dând o culoare violetă caracteristică şi cu sărurile de potasiu produce substanţe colorate în roşu, care-l deosebesc de combinaţiile de aceeaşi natură date de praseodym şi cari sunt verzi.

Liniile spectrale, care-l caracterizează sunt: 3951,2 din spectrul invizibil ultraviolet şi 4156,2 şi 4177,3 din violet; 4303,6; 4446,4; 4451,6 şi 4463,0, toate din spectrul vizibil regiunea albastru şi sunt date

după Bibl. 1 p. 263 şi precizez aceasta, deoarece Bibl. 84 p. 534 mai menţionează următoarele linii spectrale: 4277; 4614; 4695; 4759 şi 4821 din albastru; 5096; 5120; 5209; 5222 şi 5317 din regiunea verde; 5759 şi 5797 din galben; 6794; 6906 şi 7291 din regiunea roşie a spectrului vizibil.

Bibliografie: 16 vol. III, p. 356; 39 p. 457; 84 p. 457.

Elementul de număr atomic 61.

ILLIU, ILLINIU, Il.
sau FLORENTIU, Fl.

gr. at. (nestabilită).

Structură atomică. Nucleul acestui element are 61 protoni, iar numărul de neutroni şi greutatea atomică încă n'a putut fi stabilită precis, însă după calcule personale greut. lui atomică ar trebui să fie cam 148—149, deci ar avea un număr de 87—90 neutroni.

In jurul acestui nucleu se'nvârt pe mai multe orbite 61 electroni planetari (2 pe sfera interioară, 8 pe a doua, 18 pe a treia, 18 pe a patra, 10 pe a cincia, 5 pe a şasea) şi cei de pe sfera exterioară îi dau valenţa III.

Istoric. Florenţiul, acest element de număr atomic 61, a fost descoperit de Luigi Rollo şi Lorenzo Fernandez, prin metoda cristalizării sulfaţilor dubli de thaliu.

Pentru a fi astfel obţinut s'au efectuat peste 2000 cristalizări.

Acelaş element a fost descoperit şi de Adris Hopkins Yutenio, cari neştiind de descoperirea

celor doi italieni îi dă un nume nou: illiu sau iliniu şi simbol Il.

Bibliografie: 16 vol. II, p. 468; 24 vol. II, p. 35.

Elementul de număr atomic 62.

S A M A R I U L, Sm.

gr. at. 150,43.

Structură atomică. Samariul obişnuit (din natură şi laborator) este alcătuit din mai mulţi izotopi, adică varietăţi ce au un număr variabil de neutroni, însă au acelaş număr de protoni.

Izotopul care are pe lângă cei 62 protoni 82 neutroni, are o greutate atomică de 144 şi se găseşte în Samariul din natură în prop. de 3%, cel cu 84 neutroni are greut. atomică 146, însă încă nu s'a găsit, aşa că existenţa lui este pusă la'ndoială, cel cu 85 neutroni şi o greutate atomică de 147 se găseşte în Sm din natură în prop. de 7%, cel cu 86 neutroni are o greut. atomică de 148, se găseşte în proporţie de 14% şi este nestabil, adică radioactiv, cel cu 87 neutroni are greut. atomică 149 şi se găseşte în proporţie de 15%, cel cu 88 neutroni se găseşte în proporţie de 5% şi are o greutate atomică de 150, cel cu 90 neutroni, are o greut. atomică de 152 şi se găseşte în proporţie de 26 şi ultimul, cel care se găseşte în proporţie de 20%, are un număr de 92 neutroni.

In jurul acestui nucleu se'nvârt, pe mai multe orbite, 62 electroni planetari, (2 pe prima sferă, 8 pe a doua, 18 pe a treia, 18 pe a patra, 11 pe a

Scanned with OKEN Scanner

cincia şi 5 pe a şasea) şi cei de pe sfera exterioară îi dă valenţa de III şi II.

Istoric. Samariul este un element din grupa terrelor rare, descoperit în 1879 de Boisbaudran şi a fost numit aşa după minereul samarkasită $(UFeY)_5Nb_2O_{10}$-NBrRa, în care se găseşte.

Proprietăţi. Caracteristici. Sărurile sale dau o culoare galbenă flacării unui bec Bunzen şi dau următorul spectru caracteristic: 4390,9; 4421,1; 4424,4; 4434,3 şi 4467,3 din spectrul vizibil albastru.

Importanţă radioactivă. Samariul (izotopul de gr. at. 148) este un element radioactiv răsleţ, deoarece nu face parte din niciuna din cele trei familii radioactive (a actiniului, thoriului şi uraniului).

Tot aşa i se mai spune şi radioelement uşor, deoarece greutatea lui atomică este sub 209, care este cea mai mică greutate atomică a elementelor radioactive obişnuite.

El emite particule α (alfa), adică pozitive.

Raza de răspândire a acestei radiaţii ar fi în aer de 1—1,20 cm.

Perioada samariului este de 10^{12} ani, în caz că nu socotim abundenţa izotopului amintit şi este de vreo 6,666 ori mai scurtă dacă luăm în considerare procentajul acestui izotop.

Bibliografie: 16 vol. IV, p. 22; **39** p. 458; **50** p. 161; **84** p. 599 (samarkasită).

Elementul de număr atomic 63.

E U R O P I U, Eu.

gr. at. 152,0.

Structură atomică. Acest element este constituit din 2 izotopi (varietăţi), unul având 89 neu-

troni, pe lângă cei 63 neutroni şi care are o greut. atomică de 152 şi se găseşte în europiu în prop. de 50,6% şi celălalt care are 90 neutroni, are greutatea atomică 153 şi se găseşte în proporţie de 49,4%.

In jurul acestui nucleu se'nvârt 63 electroni planetari, care-i neutralizează sarcinile lui pozitive (2 pe sfera interioară, 8 pe a doua, 18 pe a treia, 18 pe a patra, 12 pe a cincia, 5 pe a şasea) şi cei de pe sfera exterioară sunt în aşa fel aranjaţi încât îi dau valenţa III sau II.

Istoric. Este un element foarte rar, descoperit în anul 1901 de către Demarçay.

Proprietăţi. Caracteristici. Punctele caracteristice neprecizate exact.

Ca linii spectrale sunt date: 4129,7 şi 4205,0 din spectrul vizibil violet.

Importanţa lui chimico-tehnică este minimă şi nu greşesc dacă spun chiar inexistentă.

Bibliografie: 16 vol. IV, p. 740.

Elementul de număr atomic 64.

GADOLINUL, Gd.

gr. at. 156,9.

Structură atomică. Nucleul acestui element este constituit din 64 protoni şi un număr de 88 până la 96 neutroni. Fiecare neutron în plus sau în minus schimbă aspectul atomului şi gadolinul din natură este format din mai multe varietăţi diferite, cari nu intră în aceeaşi proporţie, de aceea lângă fiecare varietate (izotop) am dat şi cantitatea în care intră.

Astfel când are 88 neutroni, greutatea lui atomică este 152 şi se găseşte în prop. de 0,2%, când are 90 neutroni, greutatea lui atomică este de 154 şi se găseşte în prop. de 1,5%, când are 91 neutroni intră în prop. de 21% şi are greutate atomică 155, când are 92 neutroni se găseşte în proporţie de 22% şi are greutatea atomică 156, când are 93 neutroni, deci o greutate atomică de 157 se găseşte în proporţie de 17%, când are greutatea atomică 158 are 94 neutroni şi se găseşte în prop. de 22% şi când are 96 neutroni, greutatea atomică îi este 160 şi proporţia în care se găseşte este de 16%.

In jurul lui se'nvârt pe mai multe orbite 64 electroni planetari, (2 pe sfera interioară, 8 pe a doua, 18 pe a treia, 18 pe a patra, 18 pe a cincia, 6 pe a şasea) şi cei de pe sfera exterioară sunt în aşa fel aranjaţi încât îi dau valenţa III.

Istoric. Este un element descoperit în 1880 de către Marignac.

Stare naturală. Proprietăţi. Se găseşte în gadolinită şi în alte minereuri ce conţin terre rare şi este de natură metalică.

Dă oxizi albi şi săruri necolorate.

Importanţa aproape nulă.

Bibliografie: 39 p. 457; 84 p. 526, 540.

Elementul de număr atomic 65.

T E R B I U, Tb.

gr. at. 159,20.

Structură atomică. Nucleul acestui element este alcătuit din 65 protoni şi 94 neutroni, deci are o

greutate atomică 159 şi se mai aminteşte un component care are tot 65 protoni şi 95 neutroni, deci o greutate atomică de 160, dar care se găseşte practic în prop. de 0%.

In jurul acestui nucleu se'nvârt pe mai multe orbite 65 de electroni, distribuiţi 2 pe sfera interioară, 8 pe a doua, 18 pe a treia, 18 pe a patra, 13 pe a cincia, 6 pe a şasea şi are valenţa de III.

Istoric. Este un element descoperit de Mosander în 1845.

Stare naturală. Terbiul se găseşte în cantităţi extrem de mici în natură în gadolinită, ytrotantalite, monazite, etc.

Importanţa lui, tot aşa ca şi a gadolinului, este aproape nulă.

Bibliografie: 39 p. 458; **84** p. 526.

Elementul de număr atomic 66.

DYSPROSIUM, Dy sau Di.

gr. at. 162,46.

Structură atomică. Acest element este alcătuit din mai multe varietăţi de dysprosiu cari au acelaş număr de protoni (câte 66) dar a căror număr de neutroni variază. Ori, fiindcă aceste varietăţi nu intră în aceleaşi proporţii am dat lângă fiecare varietate (izotop), procentajul în care intră după Bibl. **50** pag. 70, iar în paranteză după Bibl. **83** pag. 64.

Izotopul care are 92 neutroni are greutatea atomică 158 şi se găseşte în proporţie de 0,1%, cel care are 94 neutroni se găseşte în prop. de 1,5% şi

are o greutate atomică de 160, cel cu 95 neutroni are greutatea atomică 161 şi se găseşte în proporţie de 22% (la fel), cel care are 96 neutroni are greut. atomică 162 şi se găseşte în proporţie de 24% (25%), cel care are 97 neutroni are greutatea atomică 163 şi se găseşte în prop. de 24% (25%), cei cu 98 neutroni se găseşte în prop. de 28% (la fel) şi se mai aminteşte o varietate care ar avea 99 neutroni, deci o greutate atomică de 165, care însă practic se găseşte în proporţie de 0%.

In jurul acestui nucleu se'nvârt 66 electroni aranjaţi astfel: 2 pe sfera interioară, 8 pe a doua, 18 pe a treia, 18 pe a patra, 14 pe a cincia, 6 pe a şasea şi cei de pe sfera exterioară îi dau valenţa III.

Istoric. A fost descoperit de către Boisbaudran în anul 1886.

Stare naturală. Se găseşte tot aşa ca şi celelalte pământuri rare în gadolinită $SiO_4Be(F,Ce,La,-Pr,Nd,Th,Br,O)_2Te$, yttrotantalită $(CbTa)O_4Y$, monazită, etc.

Proprietăţi. Caracteristici. Dă oxizi necoloraţi, iar sărurile sale sunt galbene-verzui.

Se poate pune în evidenţă, când se găseşte împreună cu alte elemente din grupa pământurilor rare, chiar şi când se găseşte în cantităţi mici, bombardând aceste substanţe care-l conţin cu raze de neutroni.

Timpul necesar acestei operaţii este de aproximativ 30', în vreme ce folosind metodele chimice obişnuite s'ar cere un timp mult mai îndelungat şi rezultatul nu numai că ar fi nesigur, dar ar fi chiar — uneori — complet eronat.

Importanţa lui din punct de vedere chimico-

tehnic este mai mult de ordin teoretic decât practic.

Bibliografie: 16 vol. I, p. 631; 71 nr. 4 din Oct.—Dec. 1941 p. 218, Indicatori radioactivi de N. Calinicencu; 84 p. 526.

Elementul de număr atomic 67.

H O L M I U L, Ho.

gr. at. 163,5.

Structură atomică. Nucleul acestui element este constituit din 67 protoni şi 98 neutroni şi se mai vorbeşte de o varietate care are tot 67 protoni, însă care are 99 neutroni, deci o greutate atomică de 166, în timp ce greut. at. a primei varietăţi este de 165. Acest izotop însă intră — practic — în alcătuirea holmiului natural în proporţie de 0%.

In jurul acestui nucleu se găsesc în mişcare — descriind mai multe orbite — 67 electroni planetari, distribuiţi în aşa fel încât cei de pe sfera exterioară dau valenţa III, (2 pe sfera interioară, 8 pe a doua, 18 pe a treia, 18 pe a patra, 15 pe a cincia şi 6 pe a şasea).

Istoric. Acest element rar a fost descoperit în 1879 de către Clève.

Stare naturală. Se găseşte — în foarte mici cantităţi — în minereurile în cari se găsesc şi celelalte elemente înrudite (terre rare), adică în monazite, gadolinite, ytrotantalite, etc. (A li se vedea formulele la celelalte terre rare).

Poate fi recunoscut — ca şi de altfel şi celelalte pământuri rare — prin faptul că devine luminos când este pus în vid, în faţa unui aparat (d. ex. tub), care produce raze electronice.

Importanţa lui este minimă.

Bibliografie: 16 vol. II, p. 430; 39 p. 455.

E R B I U L, Er.

gr. at. 167,2.

Structură atomică. Erbiul natural (cel din natură, industrie, laborator, etc.) este născut din unirea mai multor varietăţi a acestui element, cari toate au 68 protoni, însă cari au un număr variabil de neutroni.

Astfel, izotopul (varietatea) care are 94 neutroni, deci o greutate atomică 162 şi se găseşte în prop. de 0,25%, cel care are 96 neutroni, are greutatea atomică 164 şi se găseşte în prop. de 2%, cel cu 98 neutroni are 166 greutatea atomică şi se găseşte în proporţie de 35% (36%), cel cu 99 neutroni are greutatea 167, când se găseşte în proporţie de 24% (la fel), când are 100 neutroni, greutatea atomică îi este 168 şi se găseşte în prop. de 29% (30%) şi cel care are 102 neutroni se găseşte în proporţie de 10% şi are greutatea atomică 170. Proporţiile în care aceste varietăţi intră în constituţia erbiului obişnuit, le-am dat după Bibl. **50** p. 70 şi în paranteză după **83** p. 64.

In jurul acestui nucleu se găsesc în mişcare — pe mai multe orbite — 68 electroni planetari şi sunt în aşa fel aranjaţi, încât cei de pe sfera exterioară îi dau — ca şi tuturor celorlalte terre rare — valenţa III, (2 pe sfera interioară, 8 pe a doua, 18 pe a treia, 18 pe a patra, 18 pe a cincia şi 6 pe a şasea).

Istoric. Acest element a fost descoperit în 1843 de către Mosander.

Stare naturală. Preparare. Proprietăţi. Se gă-

seşte în gadolinită, yttrotantalită, thorită, monazită, etc.

Erbiul este un element metalic, care încă n'a putut fi preparat pur din punct de vedere chimic.

In mod curent, sub numele de erbiu, se'nţelege un amestec de terbiu, thulliu şi dysprosium, pământuri rare a căror separare practică este aproape imposibilă.

Oxidul de erbiu încălzit la o flacără (d. ex. a unui bec Bunzen), dă o frumoasă flacără de culoare verde.

Liniile lui spectrale caracteristice sunt: 3499,1 din spectrul ultraviolet, invizibil; 4419,6 şi 4675,6 din spectrul vizibil albastru, când sunt luate pentru Erbiu, aşa cum l-am considerat noi, prin urmare, ca elementul de număr atomic 68 (sunt luate după Bibl. **1** p. 263).

Liniile erbiului, considerat ca amestec de terbiu, thulliu, dysproziu (după Bibl. **84** p. 527) sunt următoarele: 4166 din spectrul vizibil violet; 4423; 4499; 4685; 4745; 4875 şi 4916 din regiunea albastru; 5232 din verde; 5364; 5410 şi 5489 din galben; 6405 din portocaliu; 6490; 6535; 6671 şi 6839 din spectrul vizibil roşu.

Bibliografie: 16 vol. I, p. 708; **84** p. 526.

Elementul de număr atomic 69.

T U L I U L, Tu sau Tm.

gr. at. 169,4.

Structură atomică. Nucleul acestui element este format din 69 protoni şi 100 neutroni, având astfel o greutate atomică de 169.

Atomul lui mai are, pe lângă acest nucleu, 69 electroni planetari, cari sunt antrenaţi de o mişcare curbilinie, descriind mai multe orbite şi cari au rolul de a-i neutraliza sarcinile electrice (produse de protoni).

Ei sunt distribuiţi astfel: (2 pe sfera interioară, 8 pe a doua, 18 pe a treia, 22 pe a patra, 18 pe a cincia şi 1 pe a şasea).

Cei de pe orbita (învelişul) exterior sunt în aşa fel grupaţi încât îi dau valenţa III.

Istoric. Este un element descoperit de Clève în anul 1879.

Stare naturală. Se găseşte în cantităţi minime în diferite minereuri cari conţin şi alte pământuri rare şi importanţa lui practică este absolut neînsemnată.

Bibliografie: 16 vol. IV, p. 427; 39 p. 455; 84 p. 526.

Elementul de număr atomic 70.

YTTERBIU, Yb sau
NEO-YTTERBIU, Yt.

gr. at. 173,04.

Structură atomică. Yterbiul din natură este format din unirea mai multor atomi ce au nucleele formate din acelaş număr de protoni (70), dar cari diferă unii de alţii prin numărul de neutroni ce-l au. Aceste varietăţi nu intră în aceeaşi cantităţi, de aceea am dat lângă fiecare varietate, proporţia în care se găseşte în elementul obişnuit, după Bibl. 50 p. 70 şi în paranteză după Bibl. 83 p. 63.

Scanned with OKEN Scanner

Izotopul (varietatea) care are 98 neutroni, are greutatea atomică 168 şi se găseşte în proporţie de 0,25%, cel care are 100 neutroni, are greutatea atomică 170 şi se găseşte în proporţie de 2%, cel care are 101 protoni, are greut. atomică 171 şi se găseşte în proporţie de 9% (la fel), cel care are 102 neutroni, are greutatea atomică 172 şi se găseşte în proporţie de 23% (24%), cel cu 103 neutroni, are greutatea atomică 173 şi se găseşte în proporţie de 17% (la fel), cel care are 104 neutroni, are greutatea atomică 174 şi se găseşte în prop. de 37% (38%) şi în sfârşit, ultimul izotop, cel care are o greutate atomică de 176, deci are 106 neutroni se găseşte, după ambele tabele, în proporţie de 12%.

In jurul acestui nucleu se găsesc 70 electroni, aranjaţi în aşa fel încât cei de pe sfera exterioară îi dau valenţa, care poate fi II sau III, (2 pe sfera interioară, 8 pe a doua, 18 pe a treia, 22 pe a patra, 18 pe a cincia şi 2 pe a şasea).

Istoric. A fost descoperit în anul 1878 de către Marignac. Numele acesta şi l-a primit dela yttriu şi erbiu, alături de care se găseşte în diferite minereuri.

Stare naturală, Preparare, Importanţă. In natură se găseşte în cantităţi foarte mici, în minereurile pe cari le-am amintit la celelalte terre rare.

Pentru prepararea lui, Urbain, propune ca metodă de separare de celelalte pământuri rare, acţiunea mult întrebuinţată a cristalizării fracţionate sistematic.

Astfel se cristalizează nitraţii lor, împreună cu nitratul de bismut şi yterbiul cristalizează la temperatură cea mai joasă, deci la prima fracţionare.

Importanţa lui este minimă, tot aşa ca de-altfel a tuturor pământurilor rare.

Bibliografie: 16 vol. IV, p. 770 şi 39 p. 456.

Elementul de număr atomic 71.

LUTEŢIUL, Lu.

gr. at. 175,0.

Structură atomică. Nucleul acestui element este constituit din 71 protoni şi 104 neutroni, în care caz are o greut. atomică de 175 şi se găseşte în luteţiul obişnuit în proporţie de 97,5% (Bibl. 50 p. 70) şi poate fi constituit din 105 neutroni, când are o greutate atomică de 176 şi este — după cum vom vedea mai jos — radioactiv. Această varietate (izotop) se găseşte în elementul de număr atomic 175 în proporţie de 2,5% (aceeaşi carte).

In jurul lui, pentru a-i neutraliza sarcinile pozitive, se găsesc antrenaţi într'o mişcare ordonată pe mai multe orbite 71 electroni, (2 pe sfera interioară, 8 pe a doua, 18 pe a treia, 22 pe a patra, 18 pe a cincia, 5 pe a şasea) şi cei de pe sfera exterioară dându-i valenţa care este III.

Istoric. Stare naturală. Caracteristici. Este cel mai greu element din grupa terrelor rare, a fost descoperit în anul 1907 de către Urbain (1872—1538) şi se găseşte în diferite minereuri ce conţin elemente din această grupă.

Este caracterizat de următoarele linii spectrale: 2894,9 şi 2963,3, ambele din spectrul invizibil ultraviolet, pe care ştim că nu-l putem recepta cu ochiul liber, de aceea se fac fotografii pe plăci

speciale şi cu aparate cari au lentile nu de sticlă, ci de quarţ.

Importanţa, la fel de mică cu a celorlalte terre rare.

Importanţă radioactivă. Tot ca şi Samariul (nr. at. 62), luteţiul este un element radioactiv uşor, el emiţând raze β (beta) cari sunt eliberate de izotopul ce are greut. at. 176 (după M. Heyden, W. Wefelmeyer 1938 şi Mattauch şi H. Lichtblau în 1939 şi Libby în 1939) şi când el trece prin această transmutare în hafniu, după reacţia; nesigură:

$$^{176}_{71}\text{Lu} \rightarrow\!\!\!\!\rightarrow\ ^{176}_{72}\text{Hf}$$

Vieaţa lui este de aproximativ $7{,}10^{10}$ ani.

Bibliografie: 39 p. 455; 50 p. 161.

Elementul de număr atomic 72.

HAFNIUL, Hf, sau
CELŢIU, Kt, sau Ct.

gr. at. 178,6.

Structură atomică. Hafniul natural este alcătuit din mai multe varietăţi (izotopi), cari au acelaş număr de protoni, însă a căror număr de neutroni diferă, lucru ce-i şi diferenţiază.

Astfel, izotopul care are pe lângă cei 72 protoni şi 102 neutroni, are greutatea atomică 174 şi se găseşte în prop. de 0,3% în hafniul obişnuit, cel care are 104 neutroni, are greut. atomică 176 şi se găseşte în proporţie de 5%, cel care are 105 neutroni, are greut. atomică 177 şi se găseşte în prop. de 19%, cel care are 106 neutroni, are greutatea atomică 178 şi găseşte în proporţie de 28%,

cel care are 107 neutroni, are greut. atomică 179 şi se găseşte în proporţie de 18% şi în sfârşit, varietatea sau izotopul, care are greutatea atomică 180, deci are 108 neutroni, se găseşte în proporţie de 30%.

In jurul acestui nucleu se'nvârt, pe mai multe orbite, 72 electroni planetari şi cei de pe sfera exterioară îi dau valenţa IV şi VI. Aceşti electroni sunt distribuiţi astfel: 2 pe sfera interioară, 8 pe a doua, 18 pe a treia, 22 pe a patra, 18 pe a cincia, şi 4 pe a şasea.

Istoric. Este un element descoperit de Urbain în 1907 şi este numit Celţiu şi apoi în 1922 este, poate preparat, de Hevesy, care-l botează a doua oară, dându-i numele de Hafniu după vechiul nume latinesc a Copenhagei.

Proprietăţi. Caracteristici. Insuşirile lui sunt foarte mult asemănătoare cu ale zirconiului, adică se prezintă fie sub forma unui praf, fie sub formă de lamele strălucitoare metalice şi are temperatura de topire ridicată.

Este caracterizat de următoarele linii spectrale: 2516,9; 2773,4; 3072,9; 3134,8; 3399,8 şi 3777,7 din spectrul invizibil ultraviolet; 4093,2 şi 4174,3 din spectrul vizibil violet.

Bibliografie: 16 vol. II, p. 320 şi **24** vol. II, p. 35.

Elementul de număr atomic 73.

TANTALUL, Ta.

gr. at. 180,88.

Structură atomică. Nucleul acestui element este format din 73 protoni şi 108 neutroni, adică are o greutate atomică de 181.

In jurul acestui nucleu cu sarcini electrice pozitive se'nvârt pe mai multe sfere, mai precis orbite, 73 de electroni planetari, care-i neutralizează electricitatea.

Ei sunt distribuiţi astel: 2 pe sfera interioară, 8 pe a doua, 18 pe a treia, 22 pe a patra, 18 pe a cincia şi 5 pe a şasea.

Electronii de pe sfera exterioară îi dau valenţa de I, II, III, IV sau V.

Istoric. Acest element a fost descoperit în anul 1832 de către Ekeberg.

Stare naturală. In natură se găseşte în diferite minereuri, ca tantalita $(TaO_3)_2Fe$ şi yttrotantalită $(Ta_2O_7)_3Y$, în cari, pe lângă elementele trecute în formulă, se mai găsesc şi altele (mai ales terre rare).

Se găseşte răspândit prin Scandinavia, Finlanda, America, Australia, etc.

Preparare. El se obţine din minereuri, nu prin topire, ci mai întâi se scoate o substanţă concentrată, apoi aceasta se tratează prin diferite metode şi corpuri chimice până se transformă în săruri tantalice. Aceste săruri cari se obţin se reduc dând pulbere de tantal, care se'ncălzeşte în cuptoare, la punctul de topire (după alţii de fierbere), apoi se bate cu ciocanul.

Incălzirea în cuptoare sub presiune se repetă — aproape întotdeauna — de mai multe ori, perfecţionându-se astfel calitatea lui.

Proprietăţi. Caracteristici. Tantalul are temperatura de topire foarte ridicată (2800—2850°) şi densitatea 16,6.

Culoarea lui este gris metalică şi nu se disolvă decât în acidul fluorhidric. Această disolvare se

face cu degajare de hidrogen ce este absorbit de metal, care astfel devine casant.

Liniile spectrale caracteristice sunt: 3311,1; 3318,9 din spectrul invizibil ultraviolet; 6430,8 din portocaliu; 6485,4 şi 6516,1 din spectrul roşu.

Importanţă. Tantalul, cu toată duritatea lui şi punctul de topire înalt, poate fi prelucrat în foi şi fire subţiri.

In industria modernă se întrebuinţează la confecţionarea peniţelor, arcurilor de ceasornice şi, mai ales la fabricarea diferitelor instrumente chirurgicale.

Bibliografie: 16 vol. IV, p. 389; **39** p. 461; **84** p. 542; **90** nr. 19 din 1941, p. 290, Tantal şi Titan.

Elementul de număr atomic 74.

TUNGSTENUL, Tg sau WOLFRAMUL, W.

gr. at. 183,92.

Structură atomică. Tungstenul din natură şi industrie este format din reunirea mai multor varietăţi sau izotopi, adică atomi cari au acelaş număr de protoni (74), dar a căror număr de neutroni variază.

Astfel, izotopul care are 106 neutroni, are o greut. atomică de 180 şi intră în proporţie de 0,2% (în tungstenul obişnuit), cel cu 108 neutroni, are gr. at. 182 şi se găseşte în prop. de 22,6%, cel cu 109 neutroni are gr. at. 183 şi se găseşte în proporţie de 17,3%, cel cu 110 neutroni, are greutatea atomică 184 şi se găseşte în proporţie de 30,1% şi ultimul, care are greutatea atomică 186, este format

Scanned with OKEN Scanner

din 112 neutroni, pe lângă cei 74 protoni şi se găseşte în proporţie de 28,8%.

In jurul acestui nucleu se găsesc, într'o mişcare ordonată pe mai multe orbite, 74 electroni planetari care-i neutralizează sarcinile.

Ei sunt distribuiţi astfel: 2 pe prima sferă, 8 pe a doua, 18 pe a treia, 22 pe a patra, 18 pe a cincia şi 6 pe a şasea.

Cei de pe sfera exterioară îi dau valenţa, ce poate fi: II, III, IV, V, VI sau VII.

Istoric. Acest element, de număr atomic 74, a fost descoperit de Elyuhar şi numele îi este tungsten, wolframul fiind un minereu al acestui element (tungstat dublu de fier şi magneziu), însă, fiindcă adesea pentru acest element se'ntâlneşte şi simbolul W (mai ales în cărţile de chimie germane) am notat şi acest nume.

Deci, sub numele de wolfram, trebue să înţelegem sau elementul de nr. atomic 74, sau tungstatul amintit şi trebue să fim atenţi în care sens este luat.

Stare naturală. Se găseşte în diferite combinaţii ca: oxid de tungsten (WO_2 sau TgO_2), apoi trioxid de tungsten (WO_3 sau TgO_3) în scheelită, un tungstat de calciu (WO_4Ca sau TgO_4Ca), reinita (WO_4Fe sau TgO_4Fe), stolzita WO_4Pb, hubnerita (WO_4Mg sau TgO_4Mg), apoi wolframul luat în înţeles de combinaţie $WO_4(Mn,Fe)$ sau $TgO_4(Mn,Fe)$.

Il întâlnim în America, Australia, India Engleză şi mai nou, s'au găsit importante zăcăminte, în China (la Kwans, Kwantung şi Yunnan în cantitate de aprox. 500—800 mii tone) sub formă de oxid (de tungsten). In sudul Chinei se găseşte sub formă de wolframită, cu cositor.

Scanned with OKEN Scanner

Preparare. Producem tungstenul prin aluminotermie, sau prin reducerea anhidridei în cuptorul electric cu un reductor oarecare (d. ex. C).

Proprietăţi. Caracteristici. Este un metal alburiu, extraordinar de dur şi foarte greu fuzibil (temperatura de topire 3400°). Are densitatea 19,1 şi la roşu este cristalizat, în timp ce la temperatura obişnuită este amorf.

Este caracterizat de următoarele linii spectrale: 2563,1; 2572,3; 2831,4; 2879,4 şi 3215,6, toate din spectrul invizibil ultraviolet.

Importanţă. El se prelucrează extrem de greu, de aceea pentru a se lucra în fire nu se trece prin filiere, ci se aglomerează metalul, iar un curent electric de tensiune şi intensitate potrivită, va orienta aceste particole şi le va suda.

Se întrebuinţează în industrie (sub formă de tungsten pur şi foarte arareori sub formă de combinaţii) pentru confecţionarea filamentelor din lămpile electrice de luminat, de radio, precum şi în tuburile cu gaze rarefiate (d. ex. Roentgen).

Bibliografie: 16 vol. IV, p. 751; **24** p. 407; **39** p. 470; **63** p. 590; **84** p. 555; **90** nr. 5 din 1941 p. 86, Metale mai preţioase ca aurul; numărul 22 p. 330 L.P. Ultimele realizări în domeniul chimiei (Wolfram în China, etc.), nr. 27 din 1942 p. 424, Metale mici în industria mare.

Elementul de număr atomic 75.

R H E N I U L, Re.

gr. at. 186,31.

Structură atomică. Rheniul din natură este alcătuit din două feluri de atomi, cari diferă unii de

alţii prin numărul lor de neutroni, cel de protoni rămânând acelaş.

Astfel o varietate are 110 neutroni, deci are o greut. atomică de 185 şi se găseşte în cel obişnuit în prop. de 38,2%, iar cealaltă varietate are 112 neutroni, deci o greutate atomică de 187 şi se găseşte în proporţie de 61,8%.

In jurul acestui nucleu se găsesc, antrenaţi într'o mişcare ordonată, pe mai multe orbite 75 electroni. Ei sunt distribuiţi astfel: 2 pe sfera interioară, 8 pe a doua, 18 pe a treia, 23 pe a patra, 18 pe a cincia şi 6 pe a şasea. Cei de pe sfera exterioară îi dau o valenţă de IV, VI sau VII.

Istoric. Rheniul, botezat de Mendelejeff, ekamanganez, a fost studiat spectroscopic X, încă de prin 1925 de către Ida, Tacke, Walter şi Noddack, ultimul reuşind să separe prin 1927 cam 2 grame din acest element.

Stare naturală. Se găseşte prin Norvegia (de unde a fost preparat de Noddack) în minereuri de niobiu, tantal, tungsten (wolfram) şi platină, în cantităţi mici de tot (10^{-7}%).

In minereurile de molibden s'au găsit cantităţi ceva mai mari ca'n celelelalte şi din ele a fost preparat rheniul metalic (1929).

Preparare. Proprietăţi. Caracteristici. Rheniul se obţine prin distilări şi alte operaţiuni fizice şi chimice, repetate şi are densitatea 20,5, iar temperatura de topire foarte ridicată (3137^0).

Este caracterizat de următoarele linii spectrale: 3452,0; 3460,6 şi 3464,9 din spectrul invizibil ultraviolet; 4257,7; 4513,0 şi 4889,2 din albastru, apoi 6307,71; 6321,89 şi 6350,75, date ca şi cum ar face parte din spectrul infra-roşu, cert fiind că aceste

liniĭ se găsesc în regiunea portocaliu, cari se'ntinde dela 5860 la 6470 Å. Aşa dar, sau socotit greşit spectrul (adică între alte limite), sau măsurătoarea a fost greşită.

Importanţă. Aliajele sale sunt întrebuinţate, alături de molybden, în thermoelemente (elemente electrice cari produc electricitatea prin încălzire).

Rheniul şi aliajele sale înlocuiesc cu succes vârfurile de peniţe din osmiu-iridiu, fiind cu mult mai rezistente şi mai ales inatacabile de cerneală, de orice natură ar fi ea, apoi ca filament în lămpile electrice, rezistenţa (deci durabilitatea) lui fiind de vreo patru ori mai mare ca a tungstenului.

Bibliografie: 16 vol. III, p. 724; **71** nr. 2 din 1932 p. 77, Câteva cuvinte despre Rheniu, notă semnată R. C; **90** nr. 38 din 1940 p. 602, Gh. D. Haralambiad: Identificarea rheniului cu ajutorul razelor X şi nr. 32 p. 503 din 1942, Progrese în chimia metalelor.

Elementul de număr atomic 76.

O S M I U L, Os.

gr. at. 190,2.

Structură atomică. Acest element este alcătuit din unirea mai multor atomi, cari au acelaş număr de protoni, dar cari diferă între ei prin faptul că nu au acelaş număr de neutroni. Proporţia în care fiecare din aceste varietăţi de atomi intră în compoziţia osmiului natural, am dat-o după Bibl.

50 p. 70 şi 83 p. 65, (după ultima Bibl. în paranteză).

Izotopul, care are pe lângă cei 76 protoni, 108 neutroni, are o greutate atomică de 184 şi se găseşte în prop. de 0,018%, cel care are 110 neutroni, are greutatea atomică 186 şi se găseşte în proporţie de 1,59% (1%), cel care are greutatea atomică 187 se găseşte în proporţie de 1,64% (?%), şi are 111 neutroni, cel care are 112 neutroni se găseşte în prop. de 13,3% (14%) şi are greutatea atomică 188, cel care are 113 neutroni se găseşte în proporţie de 16,2 (17%) şi are greut. atomică 189, cel cu 114 neutroni, are greutatea atomică 190 şi se găseşte în proporţie de 26,4% (25%), cel cu 116, ultimul, are greutatea atomică 192 şi se găseşte în cea mai mare proporţie: 40,9% (43%).

In jurul acestui nucleu se'nvârt, pe mai multe sfere, 76 electroni planetari, cari îi neutralizează sarcinile electrice pe cari le are (2 pe sfera interioară, 8 pe a doua, 18 pe a treia, 24 pe a patra, 18 pe a cincia, 6 pe a şasea) şi cei de pe sfera exterioară îi dau şi valenţa care poate fi VIII, VI, IV, III şi II.

Istoric. A fost descoperit de Tennant în anul 1803 şi a fost izolat, un an mai târziu, de Fremy.

Stare naturală. Se găseşte alături de platină şi celelalte elemente platinice (Ir,Pd,Ru) şi se aduce prin diferite procedee sub forma OsO_4, care se tratează cu zinc metalic în prezenţă de acid clorhidric.

Proprietăţi. Caracteristici. Osmiul este un metal alb-gri-albăstriu şi având densitatea 22,48, el este cel mai greu dintre toate elementele.

Punctul de topire este peste 2500^0 şi spre

a fi oxidat — în această stare compactă — el trebue să fie încălzit.

Osmiul foarte divizat oxidează în aer la temperatura obişnuită, ba mai mult, se şi aprinde în jurul lui 400°.

In stare compactă el este insensibil la acţiunea acizilor, însă, în stare foarte divizată, el poate fi disolvat în accidul azotic, iar când se găseşte în vreun aliaj cu zincul, se disolvă şi în acidul clorhidric şi mult mai uşor în cel azotic.

Este caracterizat de următoarele linii spectrale: 2909,1 din spectrul invizibil ultraviolet şi de 4260,9; 4420,5 şi 4794,0 din albastru.

El poate fi lucrat foarte greu şi aliajele lui se'ntrebuinţează, în industrie, pentru confecţionarea peniţelor de tocuri (automate), apoi în industria becurilor de luminat este folosit la facerea filamentelor subţiri, fie singur, fie sub formă de aliaj, d. ex. Osram, un aliajiu de osmiu şi tungsram (wolfram) şi numele îi este format din primele 2 litere dela osmiu şi ultimile 3 dela tungsram (wolfram).

Joacă, în industria amoniacului, un important rol de catalizator.

Bibliografie: **16** vol. III, p. 447; **17** nr. 4 din 1939 p. 196, Metale platinice, Starea naturală, prelucrarea şi întrebuinţarea lor, de D-r Wilhelm Geibel, Hanau, trad. de farm. Michelitz; **24** p. 406; **39** p. 492; **63** p. 601; **84** p. 572; **90** nr. 32 din 1942 p. 503, Progrese în chimia metalelor.

IRIDIU, Ir.

gr. at. 193,1.

Structură atomică. Acest element este constituit din două feluri de atomi: unii, cari au 77 protoni şi 114 neutroni, deci o greutate atomică de 191 şi alţii cari au tot 77 protoni, însă mai au nu 114 neutroni ci 116, deci au greutatea atomică 193.

Primul fel de atomi intră în alcătuirea elementului Iridiu în proporţie de 38,5, iar ceilalţi (cei cu 116 neutroni) în proporţie de 61,5%.

In jurul nucleului acestui element se'nvârt 77 electroni planetari, cari îi neutralizează sarcinile.

Ei sunt aranjaţi astfel: 2 pe sfera interioară, 8 pe a doua, 18 pe a treia, 25 pe a patra, 18 pe a cincia şi 6 pe a şasea.

Cei de pe sfera exterioară îi dau valenţa, care este VI, IV, III sau II.

Istoric. A fost descoperit de Tennant în anul 1803.

Preparare. Se extrage prin tratarea minereului care-l conţine cu apă regală, când se obţine osmiura de iridiu (aceasta rămâne ca rest nedisolvabil în apă regală). Osmiura se pisează până trece într'un praf fin, apoi se disolvă în zinc topit, se tratează cu acid clorhidric şi se tratează din nou cu acelaş acid (ClH), după ce a fost în prealabil tratat cu KOH, şi NO_3K, când trece în IrO_4. Se calcinează precipitatul, când se obţine un amestec de iridiu şi rutheniu, element împreună cu care se găseşte aproape întotdeauna, sub o formă sponginoasă şi retratându-se cu substanţele de mai sus (KOH, NO_3K şi apă regală),

el se disolvă în apa regală, de unde se scoate prin distilare sau precipitare (cu cloruri de amoniu), după Cursul de Chimie a d-lui D-r G. P. Pamfil, Bibl. 63 p. 602.

Proprietăţi. Caracteristici. Iridiul este un metal alb cu densitatea 22,4 şi punctul de topire 2454°.

Este caracterizat, spectroscopic, de liniile următoare: 3220,8; 3513,7 din spectrul invizibil ultraviolet şi 5449,5 din spectrul vizibil, galben.

Importanţă. Iridiul şi aliajele sale au o rezistenţă şi duritate mare, precum şi o pasivitate pronunţată faţă de diferite fenomene chimice şi fizice, deci sunt întrebuinţate pentru confecţionarea aparatelor de laborator, peniţelor pentru tocurile rezervoare, electrozilor în industria electro-chimică, etc.

Aliajele sub 20% iridiu sunt întrebuinţate în dentistică, iar cele ce conţin peste 40% iridiu sunt întrebuinţate în diferite industrii, cu toate că sunt foarte greu de prelucrat.

Praful negru de iridiu se'ntrebuinţează la decorarea porţelanurilor.

Bibliografie: 16 vol. II, p. 498; **17** nr. 4 din 1939, p. 198: Metalele platinice, Starea naturală, prelucrarea şi întrebuinţarea lor, de Dr. Wilhelm Geibel, Hanau, trad. farm. Michelitzt; **24** p. 405; **39** p. 492; **63** p. 602; **84** p. 570; **90** nr. 32 din 1942, p. 503, Progrese în chimia metalelor.

Elementul de număr atomic 78.

P L A T I N A, Pt.

gr. at. 195,23.

Structură atomică. Platina naturală şi cea din laborator este constituită din mai multe feluri de

atomi, cari au acelaş număr de protoni: 78, însă au un număr variabil de neutroni, lucru ce face deosebirea dintre atomii constituenţi.

Izotopul (varietatea) care are 114 neutroni şi greut. atomică 192 se găseşte în prop. de 0,8% (se înţelege în platina obişnuită), cel care are 116 neutroni are greutatea atomică 194 şi se găseşte într'o proporţie de 30,2%, cel care are 117 neutroni are greutatea atomică 195 şi se găseşte în proporţie de 35,2%, cel care are 118 neutroni, deci greutatea atomică 196 se găseşte în proporţie de 26,6%, existenţa izotopului care ar avea 119 neutroni şi o greutate atomică de 197 este pusă la'ndoială şi'n orice caz el intră în compoziţia platinei obişnuite — în mod practic — în prop. de 0%, şi în sfârşit ultima varietate, care are 120 neutroni şi o greutate atomică de 198 se găseşte în proporţie de 7,2%.

In jurul acestui nucleu se'nvârt pe mai multe orbite 78 electroni planetari, cari îi neutralizează sarcinile. Ei sunt distribuiţi astfel: 2 pe orbita interioară, 8 pe a doua, 18 pe a treia, 26 pe a patra, 18 pe a cincia şi 6 pe a şasea. Cei de pe orbita exterioară sunt în aşa fel aranjaţi încât îi dau valenţa IV, II, VI, III sau I, în ordinea descrescătoare a manifestării lor.

Istoric. Platina a fost descoperită în 1735 în America de Sud şi numele ei vine dela spaniolul „plata" (platina fiind diminutivul) şi care'nseamnă argint.

Stare naturală. Platina se găseşte în stare nativă şi împreună cu alte metale din grupa ei, precum palladiul, rhodiul, osmiul, rutheniul, apoi cu aur şi argint.

Se extrag cam 2,8—3 tone anual, ca centre mai importante situându-se: Uralii (unde a fost descoperită de Alexandru von Humbold şi după care descoperire, platina a început să aibă aplicaţii în industrie, deoarece până atunci se găsea doar în cantităţi inutilizabile), Canada, Africa de Sud (zăcăminte descoperite de Merensky în 1923, dar neutilizate din cauza rocilor dure în care se găsesc), apoi în Mexic, Brazilia, Australia, etc.

Preparare. Platina se poate obţine sub trei forme:

a) Minereurile de platină, cari conţin cam 15% din metalele mai sus amintite, se tratează cu apă regală (acid clorhidric + acid azotic) la cald, în care platina şi unele din elementele înrudite se disolvă. Se încălzeşte până la 150°, apoi totul se răceşte şi se tratează cu clorură de amoniu când platina precipită sub formă de cloroplatinat de amoniu $(PtCl_6NH_4)_2$, ce se tratează cu clorură de amoniu când se obţine platina sponginoasă.

b) Ca praf negru de platină se obţine tratând sărurile de platină cu reductori apropiaţi (formol, etc.).

c) Platina colloidală se obţine prin producerea, prin funcţionarea unui arc ce are electrozii făcuţi din platină, într'un vas cu apă distilată.

Aceste varietăţi există, pe lângă forma principală şi obişnuită sub care se găseşte platina:

d) Forma compactă în care se obţine platina, topindu-se platina sponginoasă dela punctul a, la o flacără oxidrică.

Proprietăţi. Caracteristici. Platina compactă este un metal alb cu nuanţe slabe de cenuşiu şi

Scanned with OKEN Scanner

densitatea ei este de 21,4 —21,5, iar temperatura de topire 1750°.

Din punctul de vedere a prelucrării, platina compactă este relativ maleabilă şi foarte ductilă (se pot fabrica fire de platină de o grosime de 1/200 mm.).

Sub această formă, ea nu alterează în aer, dar se disolvă în apa regală, când dă acidul cloroplatinic şi acidul sulfuric o atacă foarte puţin.

Buretele de platină sau platina sponginoasă este în stare să absoarbă foarte multe gaze şi'n prezenţa lui hidrogenul sau un amestec de oxigen şi hidrogen se aprinde dela sine şi serveşte drept catalizator pentru transformarea bioxidului de sulf în trioxid de sulf, apoi poate da naştere unei reacţii de formare a acidului iodhidric prin sinteză directă de hidrogen + iod, după Lemoine şi reacţia se petrece şi invers — tot numai în prezenţă de platină sponginoasă — când, în anumite condiţiuni prielnice, el descompune acidul iodhidric în elementele componente.

Negrul de platină la rândul lui este şi el un foarte bun catalizator şi în prezenţa lui alcoolul se aprinde — singur — în aer.

Platina coloidală se caracterizează printr'o acţiune de catalizator, pe care însă şi-o pierde înprezenţă de clorură de mercur sau acid cianhidric.

Este caracterizat — în orice formă s'ar afla — de următoarele linii spectrale: 2659,4; 2998,0; 3064,9; 3923,0 şi 3966,4 din spectrul invizibil ultraviolet şi 5227,6 şi 5301,0 din regiunea verde şi 5475,8 şi 5478,5 din galben.

Importanţă. Este întrebuinţat în arta fină decorativă, d. ex. la bijuterii unde monturile (cadrele)

Scanned with OKEN Scanner

de briliante sau perle în platină au un efect mult mai plăcut decât cele de aur.

Insă aplicaţiile ei — cu toate proprietăţile ce le are — erau foarte reduse, deoarece ea nu putea fi topită decât în urma descoperirii de către Deville şi Debray a cuptoarelor speciale în care ea poate fi topită.

Aplicaţia în mare, în industrie a acestui element o face industriaşul german Wilhelm Karl Heraeus.

Având punctul de topire ridicat din platină se fac vase de laborator pentru calcinări.

A fost folosită în stomatologie, din ea confecţionându-se dinţi artificiali, însă azi ea este înlocuită în această aplicare a ei de diferite aliaje, deoarece, an de an, murind indivizii ce aveau dinţi de platină, o importantă cantitate a ei era înghiţită — gata prelucrată — de pământ.

Insă, cea mai mare importanţă a platinei a fost câştigată după descoperirea lui Clemens Winkler în 1860, care se reduce la prepararea acidului sulfuric cu ajutorul platinei (rol de catalizator), sau a descoperirii lui Ostwald (1900), care prepară oxidul azotos din amoniac, sau a lui Haber, pentru prepararea amoniacului din azotul din aer şi aceasta când se simţea cea mai mare nevoie: în preajma războiului mondial.

In termometrie, platina are o mare importanţă, făcându-se din ea pirometre cu cari se măsoară temperaturile înalte. Aceasta se bazează pe faptul că într'un cuplu de metale sudate între ele (termoelemente), se naşte un curent electric proporţional cu temperatura.

Cuplul obişnuit, după Le Châtelier, pentru tem-

peraturi de până la 1600° este platină — platină, rodiu.

Fiind un metal nobil, el se mai întrebuinţează în electroliză pentru confecţionarea electrozilor cari pot avea diferite forme ca: electrod simplu, conic cu spirală, conic cu picior, cilindric cu spirală, etc.

In sfârşit, în medicină, se'ntrebuinţează pentru fabricarea canulelor, acelor de injecţii, precum şi pentru alte aparate.

Bibliografie: **16** vol. III, p. 562; **17** nr. 4 din 1939 p. 150, Istoricul firmei: W.C.Heraeus G.M.B.H. Hanau, Secţia de platină; **24** vol. I, p. 400; **25** p. 74; **39** p. 496; **43** p. 265; **54** p. 99; **63** p. 155, 599, 602; **69** p. 135; **84** p. 287 şi 582.

Elementul de număr atomic 79.

AURUL, Au.

gr. at. 197,20.

Structură atomică. Nucleul acestui element este format din 79 protoni şi un număr de 118 neutroni, deci are o greutate atomică de 197 şi se mai vorbeşte de o varietate (izotop) care are tot 79 neutroni, însă care are 119 neutroni, deci o greutate atomică de 198, care însă se găseşte — practic — în proporţie de 0%.

In jurul lui se'nvârt 79 electroni planetari, cari par a fi distribuiţi în felul următor: (conform legii lui Pauli), 2 pe prima orbită; 8 pe cea următoare; 18 pe a treia, 32 pe a patra, 18 pe a cincia şi pe cea exterioară (a 6-a) 1 singur, care-i dă şi valenţa ce poate fi I sau III.

Istoric. Aurul, chiar şi sub formă pură, a fost

cunoscut din cele mai vechi timpuri, aşa că descoperirea lui nu se leagă de numele niciunui savant sau chimist.

Mitologia povesteşte despre aur în fabulele ei (fără morală), ca lupta lui Hercule cu dragonul cu o sută de capete, care păzea grădina Hesperidelor, apoi expediţia Argonauţilor plecáţi să'nfrunte mari primejdii pentru a-şi însuşi lâna de aur, etc.

In Biblie aurul ne este prezentat ca unul din darurile pe cari magii le-au adus Mântuitorului.

Cu evul mediu, în căutarea lui, porneşte o goană de neoprit, pe cari nici legi, nici armate n'o pot stăvili, se întreprind expediţii după expediţii, unele afişându-şi şi strigându-şi sus şi tare planurile, altele, ţinându-le ascunse, astfel expediţiile lui Cristofor Columb, migraţiile de enorme masse de oameni în Eldorado, ţara aurului, apoi mai târziu în Siberia, Australia, Transwaal, Eritreia, Klondyka, etc., etc.

Intrebarea ce ne apare şi ne-o punem cu insistenţă este:

In virtutea cărei raţiuni, o folie atât de accentuată la atâţia mii şi sute de mii de muritori?

Cu aceste întrebări însă am deviat dela subiect, dar să rezumăm în câteva cuvinte motivele mai principale, spre a nu lăsa deschis un capitol, chiar şi dacă nu e în directă legătură cu volumul de faţă.

Incă la Babiloneni şi Fenicieni, aurul era apreciat şi fiindcă ocupa un loc foarte mic, el a fost luat ca unitate de măsură a valorilor, fiind apoi prelucrat în monede de câte 6 grame, cari purtau numele de „şekel".

Cressus, ultimul rege al Lydiei, a monopolizat toate monedele, făcând astfel bani emişi de stat, nu de fiecare bogat sau potentat.

Mai târziu el nu mai circulă, ci se păstrează în tezaurile băncilor, în locul lui dându-se monedă de hârtie sau metal de mică valoare, dar cari avea un corespondent, o „acoperire", adică chiar aurul din pivniţa tresoarelor sau băncilor cari le-au emis.

Aşa dar, fiind luat ca monedă-etalon (valabilă pretutindeni), se'nţelege întreaga „nebunie a aurului" şi întregul complex de crime, trădări, mârşăvii, etc., făcute în numele şi sub umbra lui.

Aurul românesc, îl găsim amintit cu ocazia războiului purtat de Darius Histaspes, regele Perşilor (513 a. Hr.) contra Agatârşilor, popor locuitor pe valea Mureşului.

Mai târziu este amintit cu ocazia războiului lui Dromichetes, purtat contra Macedonenilor şi când se spune că acest Dromichetes, primul rege amintit al Geţilor, ar fi prins pe Lisimah (292 a. H.), cu întreaga lui oştire şi că i-ar fi servit la masă din vase de aur, ceea ce a aţâţat pofta lui Lisimah, care a venit din nou şi fiind şi de data aceasta învins, neînţelegerile s'au aplanat printr'o căsătorie între copiii celor doi mari regi.

O valoare mare însă-i dau Grecii care-l transformă în monede.

Dacii continuă opera de exploatare a aurului, aşa că istoria povesteşte că'n urma războaielor sale din Dacia, Traian ar fi dus cu sine la Roma (ca pradă de război), cam 165.000 kg. aur, care l-a ajutat, ca imediat în anul următor succeselor sale, nu numai să nu mai primească niciun fel de

Scanned with OKEN Scanner

biruri dela locuitorii Romei, ci chiar să împartă şi să dăruiască fiecărui cetăţean câte 650 dinari-aur.

In timpul colonizării, Dacia primeşte dreptul de a bate monedă romanică din aur şi se face o monetărie la Apulum (Alba Iulia), care funcţionează până la 256.

Sub stăpânirea Ungariei aurul trece în patrimoniul statului.

După sfânta noastră Unire, el trece în mâini româneşti fiind exploatat de stat, societăţi, sau mari şi mici proprietari.

Regiunile de exploatare sunt următoarele (mai principale): Africa-de-Sud cu 310 tone, Statele-Unite cu 77 tone, Canada cu 37 tone, Mexicul cu 34 tone, Australia 24 tone şi urmează în ordinea producţiei România 2—3 tone. (Producţia precisă a fost următoarea: 4052 kgr. în anul 1940 şi numai 2999 kgr. în anul 1941, în urma sfâşierii trupului scump al ţării noastre).

România posedă cele mai importante mine de aur din Europa, răspândite astfel: (neţinând seama de faptul că o parte din ele sunt sub stăpânire străină):

Masivul Orlea (15—30 kgr.), Lăcăuţul în faţa Devei, de unde se extrag şi mici cantităţi de telur şi seleniu, Partea stângă a văii Crişului Alb în dreapta Mureşului şi vestul Ampoiului, precum şi pe valea Arieşului.

Judeţul Râmnicul-Vâlcii a produs din 1912 la 1931, 304 kgr. aur, ceeace ar veni în medie pe an 16 kgr.

Prepararea. Se distrug rocile ce conţin aur cu ajutorul dinamitei, obţinându-se astfel bolovani

Scanned with OKEN Scanner

mari, cari la rândul lor sunt sdrobiţi cu şteampuri sau cu metode tehnice mai avansate până se obţine un praf fin.

Peste acesta se trece apă multă şi aurul fiind mai greu decât restul rocii se depune, iar nisipul curge împreună cu apa.

Pentru a nu curge şi aurul, canalul este lung (uneori peste 30 m.), are fundul plan şi este căptuşit cu cupru amalgamat.

Acest amalgam (aliaj cu mercur) prinde aurul dând un nou aliaj: amalgamul de aur.

La rândul lui noul amalgam se'ncălzeşte în cuptoare unde mercurul distilă la 350° (punctul de fierbere), iar aurul rămâne în cuptor până pe la 1060°.

Restul aurului se scoate prin cianurare:

$$2Au + 2KCN + 2H_2O + O_2 = 2NCAu + 2KOH + H_2O_2$$

şi apa oxigenată favorizează continuarea reacţiei (după Forest).

Când conţine sulf, reacţia nu se poate face în felul acesta, din care cauză se întrebuinţează metoda clorurării (Plattner) şi se precipită apoi aurul prin săruri feroase.

Reacţii. a) O soluţie concentrată de acid cloroauric tratată — cu mare atenţie — cu potasă (potasse = soude, în româneşte hidrat de potasiu sau sodă caustică), se primeşte ca precipitat roşu-brun, caracteristic şi care este hidroxidul auric. Reacţia se petrece astfel:

$$AuCl_4H + 4HOK \rightarrow 4ClK + H_2O + Au(OH)_3$$

b) La fel, tratând soluţia de aurat de potasiu

Scanned with OKEN Scanner

cu acid azotic obţinem acelaş hidroxid brun-roşu de aur.

c) Amoniacul precipită aurul producând—când e uscat — explozii, la lovire, sau ridicare de temperatură.

d) Sărurile feroase dau cu aurul un praf brun:

$$AuCl_4H + 3Cl_2Fe \longrightarrow 3Cl_3Fe + ClH + Au$$

şi care praf nu este altceva decât aurul.

e) Arseniura şi amoniura de hidrogen precipită aurul în întregime:

$$2AuCl_4H + AsH_3 + 3H_2O \rightarrowtail As(OH)_3 + 8ClH + 2Au$$

f) Acizii de sulf reduc soluţiile de aur:

$$2AuCl_4H + 3SO_3H_2 + 3H_2O \rightarrowtail 3SO_4H_2 + 8ClH + 2Au$$

g) Cu clorura de staniu dă:

$$2AuCl_4H + 3Cl_2Sn \rightarrowtail 2ClH + 3Cl_4Sn + 2Au$$

h) Cu apă oxigenată:

$$2AuCl_4H + 6HOK + 3H_2O_2 \rightarrowtail 6ClK + 6H_2O + 2ClH + 3O_2 + 2Au$$

i) O frumoasă culoare de roşu apare, tratând aurul cu zinc, chiar şi dacă soluţia nu conţine mai mult de 0,03 mgr. aur.

j) Cu hidrogenul sulfurat dă bisulfura neagră de aur, după reacţia:

$$8AuCl_4H + 9SH_2 + 4H_2O \rightarrowtail 32ClH + SO_4H_2 + 4Au_2S_3$$

unde la cald precipită aurul metalic, brun:

$$8AuCl_4H + 3SH_2 + 12H_2O \rightarrowtail 32ClH + 3SO_4H_2 + 8Au$$

k) El se disolvă în apa regală după reacţia:

$$2Au + 2NO_3H + 6ClH \rightarrowtail 4H_2O + 2NO + 2Cl_3Au$$

Scanned with OKEN Scanner

1. Se aprinde în clor şi în brom:

$$2Au + 2Cl_2 \rightarrow 2Cl_3Au$$
$$2Au + 2Br_2 \rightarrow 2Br_2Au$$

Proprietăţi. Caracteristici. Aurul are o culoare galbenă strălucitoare şi este moale, având densitatea 19,265.

Este ductil şi poate fi laminat în foi de 0,0001 mm., în care caz are o culoare verde.

Aceeaşi culoare o are şi când se topeşte sau când fierbe, în primul caz (adică topirea) la 1064^0 şi fierberea la 2500^0.

Tot aşa, ca şi platina şi alte metale, aurul se poate prezenta sub o formă mai puţin compactă, numită sponginoasă şi când are aproape aceleaşi proprietăţi ca şi în stare compactă. Trecerea dela starea sponginoasă la cea compactă se face prin topire la temperaturi înalte.

Este caracterizat de următoarele linii spectrale: 2641,5; 2676,0 şi 3122,8 din spectrul invizibil ultraviolet, şi 5837,4 din spectrul vizibil verde.

Importanţă. Aurul singur nu prea este folosit, deoarece el este moale şi din această cauză el se amestecă, adică se aliază, cu aramă (cupru) când se măsoară în carate (atunci când este pur are 24 carate, când are 750 la mie are 18 carate şi când are 585 la mie aur are 14 carate, fiind aliajul cel mai folosit. Când are 1/1000 aur are 0 carate şi se ia punct de plecare).

Este întrebuinţat pentru fabricarea obiectelor de artă, ca monturi în diferite bijuterii, este obiceiul ca verighetele de căsătorie să se facă tot din aur, monede şi în laborator se folosesc multe instrumente făcute din aliaje de aur, fiind un metal

Scanned with OKEN Scanner

inatacabil de diferiţi reactivi, inoxidabil şi rezistent la intemperii.

Aurul se mai întrebuinţează şi pentru a acoperi prin foc, şi în urma descoperirii ofiţerului Werner von Siemens (1816—1892) din 1842 a galvanoplastiei (adică a metodei acoperirii unui metal cu un altul cu ajutorul curentului electric), prin electricitate a diferite metale pentru a le feri de a oxida şi de a rezista diferiţilor agenţi fizici şi chimici.

Ca electrolit se foloseşte o cianură dublă de aur şi potasiu, la catod punem obiectul de acoperit, iar la anod se pune o bucată de aur curat.

Bibliografie: **16** vol. II p. 252; **24** p. 400; **39** p. 373; **43** p. 228; **47** p. 252; **48** p. 81 (trad. după Otto N. Witt, Prometheus nr. 586; **49** p. 69, 76; **54** p. 95; **55** p. 255; **57** vol. II p. 325, 329 şi 337 şi vol. III, p. 175, 181; **63** p. 393; **69** p. 133; **71** nr. 2—3 din Apr.—Sept. 1942, p. 194: Argintarea şi aurirea galvanică, semnat de N. C.; **84** p. 280.

Elementul de număr atomic 80.

MERCURUL sau HYDRARGYRUL, Hg.

gr. at. 200,61.

Structură atomică. Acest element este constituit din atomi diferiţi, cari au acelaş număr de protoni (80), dar cari au un număr variabil de neutroni, ceea ce-i face să se deosebească unii de alţii. Fiindcă ei nu intră în aceleaşi proporţii în construcţia mercurului obişnuit şi fiindcă propor-

Scanned with OKEN Scanner

ţiile nu-s aceleaşi în toate tabelele, le-am dat după Bibl. 50 p. 71 şi în paranteză după 83 p. 65.

Astfel izotopul (varietatea) care are 116 neutroni, are greutatea atomică 196 şi se găseşte în proporţie de 0,15% (0,1%), cel care are 118 neutroni are greut. atomică 198 şi se găseşte în prop. de 10,11% (9,9%), cel care are 119 neutroni are greut. atomică 199 şi se găseşte în proporţie de 17,03% (16,4%), cel care are greutatea atomică 200, deci are 120 neutroni şi se găseşte în proporţie de 23,26% (23,8%), izotopul care are 121 neutroni se găseşte în proporţie de 13,17% (netrecut), şi are greutatea atomică de 201, cel care are 122 neutroni are greut. atomică 202 şi se găseşte în proporţie de 29,56% (29,3%) şi ultimul care are 124 neutroni şi greutatea atomică 204 şi se găseşte în proporţie de 6,72% (6,8%).

In jurul lui se găsesc — antrenaţi într'o mişcare pe mai multe orbite — 80 electroni planetari, cari par a fi distribuiţi în felul următor: 2 pe cea interioară, 8 pe cea următoare, 18 pe a treia, 32 pe a patra, 18 pe a cincia şi pe cea exterioară 2, care-i dau valenţa ce poate fi II şi I.

Istoric. Mercurul a fost cunoscut din timpurile cele mai vechi şi prin asemănarea lui cu argintul topit a fost numit „argint lichid" (Hydrargyr) şi pentru uşurinţa de a curge şi a se mişca pe un plan puţin înclinat, el a mai primit numele de „argint viu".

Stare naturală. Preparare. Mercurul este singurul metal care este — în condiţiile normale de temperatură şi presiune — lichid.

Se găseşte în Spania, Italia, California şi în România în canităţi mai mici prin m-ţii Zlatnei.

Scanned with OKEN Scanner

In natură îl întâlnim uneori liber, sub care formă a şi fost cunoscut din vechime, şi în diferite combinaţii. Astfel se extrage din timpuri antice din cinabru (sulfură de mercur), prin încălzire în cuptoare, când se petrece reacţia:

$$HgS + O_2 = SO_2 + Hg.$$

Mercurul însă se cere curăţit, se cere să fie purificat, operaţie care se face într'o pâlnie cu pereţi tari, în care se află o soluţie de azotat mercuros (5%) cu urme de acid azotic. Se pune în hârtie de filtru de forma unui cornet în al cărui vârf se face o gaură mică cu un ac. Tot timpul soluţia trebue agitată fie cu mâna, fie cu un motoraş (cam 30 minute).

Proprietăţi. Caracteristici. Mercurul este un metal de o culoare alb-gris strălucitoare (arginţie) şi solidifică la —39°.

Punctul de fierbere îl are la 357° şi densitatea îi este 13,545.

El nu este atacat de acidul clorhidric, sulfuric, însă se disolvă cel mai bine în acidul azotic. Este otrăvitor!

Este caracterizat de următoarele linii spectrale luate uneori şi ca etalon (culorile sunt date după Bibl. 1 p. 267), 3835,4; 3889,0 şi 3970 din spectrul invizibil ultraviolet; 4101,7 din violet; 4340,5 albastru; 4861,2 albastru-verde şi 6562,8 din roşu.

Importanţă. Mercurul se foloseşte la fabricarea oglinzilor, cari sunt — obişnuit — feţe plane de sticlă sau metale acoperite pe o parte cu o substanţă oarecare ce îi poate da acesteia o strălucire suficientă pentru a reflecta razele de lumină ce le primeşte.

Scanned with OKEN Scanner

In acest scop se folosea mercurul cu care se obţineau oglinzi relativ fidele, însă din cauza vaporilor pe care-i emitea, ea era periculoasă atât pentru lucrătorii care-o făceau cât şi pentru cei care-o foloseau (deoarece am spus că Hg este otrăvitor). Astăzi locul îi este luat de oglinzile cu argint cari nu redau exact forma şi nuanţa culorii, dar cari nu sunt periculoase.

In fizica termică se'ntrebuinţează în termometre pentru a arăta temperatura obişnuită pe gama -35^0 la $+350^0$, pentru temperaturile mai mici decât limita inferioară, folosindu-se termometrele cu alcool sau cu gaze lichide, iar pentru temperaturile mai mari decât limita superioară, cele bazate pe principiul termoelementelor.

La fel se foloseşte şi în barometre unde arată presiunea aerului care la mare ştim că este 760 mm., atunci când atmosfera este liniştită.

In medicină se foloseşte ca antisifilitic, antiseptic, contra inflamaţiilor, iar sub formă de combinaţii contra infecţiilor.

Reţinem că atât mercurul cât şi vaporii lui sunt otrăvitori şi că luat, chiar în doze mici, poate provoca — la unele persoane — enterite gastrice şi stomatite ce pot avea rezultate funeste.

In industria modernă mercurul se foloseşte la fabricarea becurilor de luminat, sub formă de vapori.

Fiind un subiect de actualitate şi fiind legat indestructibil de Hg, vom stărui puţin asupra lui.

Primele încercări de a introduce în para becului vapori de mercur au fost făcute, chiar în primul an al secolului nostru, de fizicianul american Cooper Hewitt.

Scanned with OKEN Scanner

Ele au prins teren datorită micimii lor, randamentului foarte mare şi alte calităţi dintre care amintim:

a) Lumina este la fel difuzată în toate direcţiile.

b) Are meritul de a ne ajuta să vedem cu uşurinţă obiectele în amănunte.

c) Ele emană o lumină violetă plăcută şi reconfortantă, odihnitoare, care are însă scăderea că dă feţii omului o culoare de adâncime, de amănunt, o culoare cadaverică din care cauză prezenta lampă nu este întrebuinţată în sălile de recepţii şi saloane, dar este mult întrebuinţată în fabrici şi ateliere.

d) Ea emite şi raze ultraviolete, cari însă sunt absorbite de sticla becului, aşa că din această direcţie nu este niciun pericol. Dacă becul n'ar fi mărginit de sticlă ci de o altă materie (d. ex. quarţ), atunci razele ultraviolete n'ar mai fi absorbite şi ar putea străbate învelişul şi producând o coagulare a substanţelor albuminoide din ochi, aceştia ar deveni opaci şi individul ar orbi.

e) Dar cu lampa cu mercur şi sticlă orbirea nu numai că nu se produce, dar ochiul este chiar mai bine apărat, mai menajat, deoarece nu trebue să obosească şi să slăbească în razele puternic luminoase, emise de filamentul lămpilor cu incandescenţă în gaze obişnuite.

f) In rezumat lampa cu vapori de mercur prin absolutele ei calităţi se afirmă din ce în ce mai mult.

Tot lămpi cu mercur — însă pe un alt principiu, pe acela al arcului voltaic — au mai fost

Scanned with OKEN Scanner

construite de Range (1936), Elenbaas, Bol şi Groot (1935).

Puterea acestor lămpi cu mercur atinge uneori şi 180.000 lumeni, care întrece şi strălucirea soarelui.

Ca metodă generală de lucru pentru obţinerea acestei puternice surse de iluminare se cer vapori metalici de Hg sub mare presiune, în tuburi de quarţ supuse descărcărilor electrice.

Bibliografie: **16** vol. III, p. 578; **24** p. 399; **39** p. 423; **43** p. 221; **47** p. 241; **63** p. 304, 343, 562 şi 671; **69** p. 108; **71** nr. 1 din Ianuarie—Martie 1938, p. 16, R. Grigorovici: Vederi noui asupra mecanismului arcului electric şi nr. 4 din Oct.—Dec. 1941, p. 187, O metodă simplă şi îndemânoasă pentru spălarea mercurului, de T. T. Câmpan; **84** p. 78 (spectru) şi 190; **90** nr. 8 din 1942, p. 123, Lampa cu vapori de mercur.

Elementul de număr atomic 81.

T H A L I U L, Tl.

gr. at. 204,39.

Structură atomică. Acest element este constituit din mai multe varietăţi (izotopi) ce au atomi cari diferă unii de alţii prin numărul lor de electroni. Proporţia în care aceste varietăţi intră în compoziţia thalliului din natură şi laborator, am dat-o după Bibl. **50** p. **71** şi în paranteză după Bibl. **83** p. 65.

Astfel, izotopul care, pe lângă cei 81 neutroni, are 122 neutroni şi deci are o greut. atomică de 203 şi se găseşte în proporţie de 29,1% (29,4%), cel care are 124 neutroni, deci o greutate atomică de 205 se găseşte în proporţie de 70,9% (70,6%), cel

care are 126 neutroni şi greutatea atomică 207, corespunde unui element, desintegrat din familia actiniului, şi anume lui AcC" şi proporţia nu i se poate determina, deoarece el este nestabil, tot aşa izotopul ce are 127 neutroni, deci o greutate atomică de 208 şi care corespunde ThC" şi ultimul, izotopul care are 129 neutroni şi o greutate atomică de 210 corespunde lui RaC".

In jurul acestui nucleu se'nvârt pe mai multe orbite 81 electroni planetari, cari îi neutralizează sarcinile şi cari par a fi aranjaţi în felul următor: pe orbita interioară 2, pe cea imediat următoare, adică pe a doua 8, pe a treia 18, pe a patra 32, pe a cincia 18 şi pe cea exterioară 3, care-i şi valenţa care poate fi III sau I.

Istoric. Acest element a fost descoperit, spectroscopic, de către William Crookes în 1861.

Stare naturală. El se găseşte în foarte mici cantităţi în unele pirite alături de potasiu, în minereul carnalită, în minereuri de mică ce conţin lithiu, apoi în seleniuri de cupru, în crookesită $(AgTlCu)_2Se$, care cristalizează cubic, în berzelianită care are formula crookesitei, dar care cristalizează orthorombic.

Se mai găseşte în sulful unor vulcani (din m-ţii Lipari), precum şi într'un mare număr de ape minerale.

Preparare. Thaliul se prepară uşor, prin electroliza soluţiilor apoase ale sărurilor lui, în cazuri date putând fi preparat aproape pur din punct de vedere chimic (când se topesc sărurile lui, adică atunci când acest lucru este posibil.

Proprietăţi. Caracteristici. Este un metal albstrălucitor de densitaate 11,9 şi are punctul de to-

pire 301°, deci relativ scăzut şi cel de fierbere 1700°. Atât prin proprietăţile cât şi prin caracteristicile sale, el se apropie foarte mult de plumb, elementul de număr atomic 82.

In aer oxidează şi la rece dă oxidul thalos sau cel thalic (la suprafaţă).

Sărurile lui colorează flacăra unui bec Bunzen într'o culoare verde (monocromatică).

Tot pentru obţinerea unei culori verzi, se construesc becuri electrice — speciale — spectrale, cari conţin acest element.

El este caracterizat de următoarele linii spectrale: 2767,9; 3519,2 şi 3775,7 din spectrul invizibil ultraviolet şi 5350,5 din galben.

Bibliografie: **4** p. 91, Licht der Wissenschaft, etc., Text und Photos Osram; **16** vol. IV p. 418; **24** p. 406; **39** p. 458; **84** p. 585.

Elementul de număr atomic 82.

P L U M B U L, Pb.

gr. at. 207,21.

Structură atomică. Acest element este constituit din mai multe feluri de atomi, cari diferă unii de alţii, prin faptul că nu au acelaş număr de neutroni. Aceste varietăţi de plumb nu intră în aceleaşi cantităţi şi de aceea după fiecare izotop am dat proporţia în care se găseşte după Bibl. **50** p. 71, iar în paranteză după Bibl. **83** p. 65. Ultimii 4 izotopi i-am dat numai după Bibl. **83** p. 65.

Astfel, izotopul care are pe lângă cei 82 protoni (numărul acestora se menţine constant la acelaş element) 122 neutroni, are o greutate ato-

Scanned with OKEN Scanner

mică de 204 şi se găseşte în prop. de 1,5% (la fel), izotopul care are 124 neutroni, greutatea atomică 206 şi se găseşte în proporţie de 23,5% (28,3%), cel care are 125 neutroni, are greutatea atomică 207 şi se găseşte în proporţie de 22,7% (20,1%), iar cel care are greutatea atomică 208 are 126 electroni şi se găseşte în proporţie de 52,3% (50,1).

Izotopul care are 128 electroni, deci o greutate atomică de 210 — nu este altcineva decât produsul de desintegrare RaD, — cel care are 129 neutroni, are greutatea atomică 211 şi nu este altcineva decât AcB, cel cu greut. atomică 212 are 130 neutroni şi este ThB; iar ultimul, RaB are 132 neutroni şi are greutatea atomică 214. Pentru aceşti constituenţi ai plumbului n'am dat proporţiile în cari se găsesc, deoarece încă nu sunt bine precizate, însă, de altfel vom vorbi — tot la plumb — despre ei.

In jurul nucleului se'nvârt, pe mai multe orbite, 82 electroni care-i neutralizează sarcinile şi cari par a fi aranjaţi în felul următor: 2 pe prima orbită, 8 pe a doua, 18 pe a treia, 32 pe a patra, 18 pe a cincia şi pe-a şasea, adică pe cea exterioară 4 electroni, cari îi dau şi valenţa care poate fi IV sau II.

Istoric. Plumbul a fost cunoscut — şi relativ întrebuinţat — din timpuri mai vechi, aşa că descoperirea lui nu se leagă de numele niciunui savant. Totuşi unii fizicieni şi chimişti au meritul de a-l fi purificat şi de a-i fi stabilit diferite constante.

Stare naturală. Preparare. Plumbul se găseşte în diferite combinaţii ca: cerusita CO_3Pb, anglesita SO_4Pb, mimetează $(AsO_4)_3ClPb_5$, vanadita Cl

$(VO_4)_3Pb_5$, în krocoisă CrO_4Pb wulfenită MoO_4Pb şi mai ales în galenă SbP.

Din aceastá din urmă se extrage prin prăjirea ei în cuptoare căptuşite cu var, cari au un rol catalitic, dar a cărui mecanism (de catalizator) încă nu este pe deplin precizat. Reacţiile sunt:

$$PbS + 3O = PbO + SO_2,$$

se continuă apoi încălzirea în cuptoare fără aer:

$$2PbO + PbS = 3Pb + SO_2$$

In industrie se mai prepară şi prin descompunerea carbonatului de plumb (ceruzită CO_3Pb) în oxid de plumb care se reduce cu carbon:

$$2PbO + C = CO_2 + 2Pb.$$

Şi pentrucă plumbul se găseşte adesea cu argintul (sub formă de amestec), se separă de aceasta prin metoda pattinsonării, care nu este altceva decât o cristalizare repetată a amestecului de Ag şi Pb şi când plumbul cristalizează la anumite temperaturi, iar argintul la altele (la temp. de solidificare) sau prin metoda oxidării plumbului, în caz că argintul este neoxidat.

Zăcăminte. Se găseşte în St. Unite, Spania, apoi în Bolivia, Peru, Anglia şi preţul lui este situat la mijloc: mai scump decât fierul, mai eftin decât aurul.

Rezervele mondiale de plumb par a fi pe sfârşite, deoarece faţă de rezervele de 10.000—15.000 mil. tone cât se prevăd, consumul se ridică la 1500 mil. tone anual.

Ce se va'ntâmpla după aceea?

O luptă de acaparare a plumbului scos din

uz, căutarea neîntreruptă de noi zăcăminte şi în sfârşit când aceste metode vor fi epuizate, se vor descoperi noi combinaţii care să-l poată înlocui (a se vedea la elem. de nr. at. 26, Fierul sponginos).

Proprietăţi. Caracteristici. Plumbul este un metal cenuşiu-albastru cu densitatea 11,35, punctul de topire 327^0, iar cel de fierbere 1525^0.

Plumbul este moale, maleabil şi puţin tenace.

Cu oxigenul se combină dând oxidul de plumb (PbO_2), care se depune la suprafaţă, oprind o oxidare în adâncime. Topit se combină mai uşor cu oxigenul şi dă PbO.

Cu apă, în prezenţă de oxigen, dă $Pb(OH)_2$ care se transformă (în prezenţă de bicarbonaţi), în carbonaţi insolubili în apă.

Pe această proprietate se bazează întrebuinţarea tuburilor de condus apa. La suprafaţă el este atacat uşor de apă, dar dă combinaţii insolubile, aşa că acestea opresc o „ruginire" în interior.

El mai este atacat şi de acizi, însă aici se'ntâmplă un lucru foarte curios: plumbul dă cu acidul o sare oarecare, care în majoritatea cazurilor nu este disolvată de acidul respectiv, deci se depune sub o formă de pojghiţă şi care opreşte ca acidul să ajungă la partea interioară a plumbului, spre a-l ataca mai departe, astfel:

$$SO_4H_2 + Pb = SO_4Pb + H_2.$$

Dar fiindcă este atacat de mulţi acizi (chiar şi de cel acetic) şi fiindcă este otrăvitor, el trebue îndepărtat din industria culinară, deoarece vasele făcute din plumb sunt periculoase (primejdie continuă de otrăvire) şi'n definitiv sunt şi mai scumpe decât cele de fier, tuciu, sticlă, etc.

Scanned with OKEN Scanner

Urmele de plumb din benzină se determină punând 0,10 părţi clorat de potasiu la care se adaugă — fără a se agita — acid clorhidric (fumans). Se desvoltă în acest caz clor care separă plumbul sub formă de clorură de plumb, cristalină.

Este caracterizat de următoarele linii spectrale: 2614,2; 2663,2; 2833,1; 3572,7; 3639,6; 3683,5 şi 3740,0 din spectrul invizibil ultraviolet şi 4057,8 din spectrul vizibil violet şi 5608,8 din galben.

Importanţă. Plumbul era mai demult întrebuinţat pentru scris pe hârtie, deoarece el lasă pe aceasta o urmă cenuşie.

De aici vine numele german a creionului Bleistift, deoarece în această limbă plumbul este numit Blei.

În industria tipografică se'ntrebuinţează literile făcute dintr'un aliaj de 2 părţi Pb, una Sb şi tot o parte Sn.

El fiind un metal greu este întrebuinţat pentru fabricarea gloanţelor, când el poate fi turnat într'o cămaşă făcută dintr'un alt metal mai tare (d. ex. oţel), sau sub formă de alice, în armele de vânătoare, când au o cămaşă din hârtie presată (carton).

Având punctul de topire scăzut, el se'ntrebuinţează şi pentru lipitul diferitelor metale, în obiecte cari nu trebue să reziste la temperaturi ridicate.

Am mai amintit tuburile de canalizare făcute din Pb, apoi ca acoperişuri la case, ca o căptuşală a pereţilor camerilor de strângere a acidului sulfuric în fabricile ce produc acest acid, apoi este foarte mult întrebuinţat la facerea plăcilor

Scanned with OKEN Scanner

pentru acumulatoare, la turnarea statuetelor grele ce se vopsesc în diferite culori la suprafaţă, etc.

Experienţă. Disolvăm o bucată de plumb în acid acetic şi obţinem astfel acetat de plumb. Turnăm această soluţie — filtrându-o — într'un vas de sticlă în care vârîm o fâşie de tablă de zinc. După câteva minute aceasta se acoperă cu mici foiţe de plumb cristalizate, dându-i aspectul unui burete şi asta din cauza că zincul trece în soluţie, în timp ce plumbul precipită depunându-se pe zinc.

Experienţa se mai cunoaşte sub numele de „matadorul american" (matador = luptător cu animale), unde fâşia de zinc este înlocuită cu un omuşor tăiat din tablă de zinc, faţa fiindu-i făcută — ca şi la păpuşi — dintr'o altă materie, sau tabla este tăiată în formă de pom („pomul lui Saturn") şi când figurile respective iau aspectul unui omuşor sau al unui pom.

Atenţiune! Plumbul este otrăvitor, producând aşa numitele colici de plumb, ce se manifestă prin tremurarea membrelor şi prin paralizii. De această boală suferă cei ce lucrează mult cu plumbul (tipografii, cei dela fabricile de armament, dela cele de acumulatoare), precum şi toţi cei ce — accidental — se otrăvesc cu plumb.

Importanţă radioactivă. Plumbul părea (mai demult) a fi ultimul produs de desintegrare a elementelor radioactive grele şi avem astfel mai multe varietăţi (izotopi) de plumb, după elementul dela care plecăm. Plumbul din radiu este ultimul produs de desintegrare a familiei uraniu-radiu şi pe care l-am notat cu radiu D stabil, adică cu o perioadă nelimitată. Tot un plumb stabil ar fi şi

Scanned with OKEN Scanner

cel rezultat din familia thoriului notat cu ThB şi plumbul din actiniu notat cu AcD.

Importanţa acestor varietăţi de plumb este mare, deoarece descoperindu-se de exemplu un strat ce conţine uraniu, thoriu sau actiniu şi în care se găsesc şi mici cantităţi (urme de plumb, rezultate din acestea (uneori cantităţile de Pb, sunt atât de mici încât nu pot fi determinate decât spectroscopic), cunoscând perioada lor, se poate uşor stabili vârsta zăcământului sau rocii respective şi din aceasta chiar şi vârsta pământului, care după această metodă numită „a izotopilor" ar fi de aproape 4 miliarde ani, după calculele lui H. N. Russel.

La toate trei varietăţile de plumb amintite (de actiniu, thoriu şi uraniu), am menţionat că sunt stabili.

D-şoara Stephania Mărăcineanu însă, prezintă nişte experienţe şi constatări din care reese că plumbul nu este ultimul produs de desintegrare, deoarece şi el este la rândul lui radioactiv.

Prezint aceste experienţe după Bibl. 51 (note contrarii la Bibl. 71. A se vedea la Bibliografia parţială a Pb).

Prima observaţie făcută de d-şoara Dr. Ştefania Mărăcineanu, a fost că razele α (alfa) ale poloniului produc radioactivitatea plumbului, lucru ce a fost — după cum spune D-sa — admis şi de Maria Curie.

Apoi a mai observat că razele solare pot şi ele provoca o radioactivitate artificială a plumbului şi astfel concentrând asupra unei plăci de plumb, razele soarelui cu o lupă s'a observat că acesta

începe să emită raze şi să impresioneze o placă fotografică, chiar la'ntuneric.

Dânsa trece apoi la cercetarea acoperişului de plumb — al Observatorului din Paris — ce datează din timpul lui Ludovic XIV din care experienţă trage concluzia că faţa acoperişului de plumb expusă la soare prezintă o pronunţată radioactivitate, în timp ce cealaltă parte nu este aproape de loc radioactivă.

Impreună cu prof. Zeeman şi A. Smits, verifică rezultatul şi concluzia că plumbul se schimbă — într'un timp îndelungat — sub influenţa a diferiţi agenţi, în aur şi mercur, cu atât mai mult cu cât nu există plumb fără mercur („In n'existe pas de plomb sans mercure").

S'a stabilit apoi perioada plumbului (timpul de înjumătăţire) $T = 10^{27}$ ani.

Concluziile d-şoarei Mărăcineanu, aprobate şi dovedite experimental — în parte cel puţin — de majoritatea oamenilor de ştiinţă contimporani sunt că:

Plumbul se transformă (prin emitere de radiaţiuni) în mercur şi aur (în cantităţi mici ce se dovedesc spectroscopic), deci plumbul este radioactiv şi că perioada lui este cea calculată.

Bibliografie: **12** fasc. 9 din 15 Aug. 1942, p. 84, Zuccero e piombo nella benzina; **16** vol. I, p. 323; **24** p. 399; **33** p. 31; **43** p. 244; **50** p. 37 şi tabl. II; **51** (întreg); **54** p. 93; **57** vol. I p. 30 şi vol. IV p. 94; **63** p. 303, 585 şi 587; **69** p. 117; **71** nr. 1 radiaţiunilor solare semnat St. Procopiu şi pag. 47, Transformarea plumbului în aur de Ion Plăcinţeanu; **78** p. 396; **83** p. 40; **84** p. 204; **92** p. 194.

Scanned with OKEN Scanner

BISMUTUL, Bi.

gr. at. 209,00.

Structură atomică. Nucleul acestui element conţine 83 protoni, pe lângă care mai are 126 neutroni, deci o greutate atomică de 209, când se găseşte în bismutul obişnuit în proporţie de 100%, poate avea 127 neutroni, deci o greut. atomică de 210 când corespunde radiului E, când are 128 neutroni, are greutatea atomică de 211 şi nu este altcineva decât AcC, apoi cel care are 129 neutroni, are greut. atomică 212 şi este ThC, iar RaC este varietatea constituentă a bismutului care are 131 neutroni şi o greutate atomică de 214.

In jurul acestui nucleu se găsesc — antrenaţi într'o mişcare ordonată pe mai multe orbite — un număr de 83 electroni planetari a căror orânduire pare a fi următoarea: 2 pe prima sferă, 8 pe cea următoare, 18 pe a treia, 32 pe a patra, 18 pe a cincia şi 5 pe cea exterioară, care-i dau şi valenţa ce poate fi III sau V.

Istoric. A fost descoperit de alchimistul Basilius Valentinus, probabil prin anul 1450.

Stare naturală. Preparare. Este un element ce se găseşte uneori în stare nativă, când însoţeşte — obişnuit — minereurile de cobalt şi nichel.

Combinat îl găsim în bismutocru Bi_2O_3, bismutină Bi_2S_2, witichenită Bi_2SnCu_2, etc., de unde se scoate prin încălzirea minereului pisat, când bismutul se topeşte şi curge.

Se obţine mai curat, topindu-se (după extragere) cu o cantitate de cam 1/10 din greutatea lui

de azotat de potasiu şi apoi se calcinează şi se amestecă bine cu o cantitate de cărbune şi'n care caz se obţine bismutul foarte pur.

Proprietăţi. Caracteristici. Este un metal alb-gris-roşcat, sfărâmicios, cu densitatea 9,78, temperatura de topire 269°, iar cea de fierbere 1440°.

In aer uscat nu oxidează decât prin încălzire, iar în cel umed şi la temperatura obişnuită.

Acidul clorhidric nu-l disolvă, cel sulfuric doar la cald, însă este întotdeauna atacat şi disolvat de cel azotic şi de apa regală.

Este caracterizat de următoarele linii spectrale: 2898,0; 2993,3; 3024,6 şi 3067,7 din spectrul invizibil ultraviolet şi 4722,5 din albastru şi 5552,2 din galben.

Importanţă. Aliajele sale sunt din ce în ce mai studiate şi întrebuinţate, unele având temperatura de topire sub 100°, astfel:

a) Aliajul Newton, care are 8 părţi bismut, 5 părţi plumb, 3 părţi staniu, are temperatura de topire 94°,5.

b) Aliajul Rose (Valentin Rose 1736—1771), alcătuit din 2 părţi bismut, o parte staniu şi o parte plumb, are punctul de topire 93,75°.

c) Aliajul Wood format din patru părţi bismut, 2 plumb şi o parte staniu cu temperatura de topire 60°,5 (după Bibl. **63**), sau tot aliajul Wood 50% (4 părţi) bismut, 25% (2 părţi) plumb şi 12,5% (o parte) staniu şi tot 12,5% (o parte) cadmiu, cu punctul de topire la aproximativ 60°.

Din bismut se mai pot construi elemente (pile) termoelectrice, cari sunt nişte generatori de curent electric sub influenţa căldurii.

In medicină se'ntrebuinţează în unele afec-

Scanned with OKEN Scanner

ţiuni gastro-intestinale şi dermatologice, apoi în tratarea sifilisului (sub formă metalică, însă nu compactă şi colloidală, sub formă de oxid, oxiclorură, benzoat, cacodylat şi preparatul românesc a d-lui prof. D-r G. P. Pamfil „Bismjochin" (bismut, iod şi chinină).

Bibliografie: **16** vol. II, p. 742; **24** p. 400; **33** p. 39; **39** p. 286; **43** p. 250; **69** p. 119; **84** p. 212; **63** p. 304, 482, 664; **90** nr. 27 din 1942, p. 424, Metale mici în industria mare.

Elementul de număr atomic 84.

POLONIUL, Po.

gr. at. 210,0.

Structură atomică. Nucleul acestui element este constituit din 84 protoni şi 126 neutroni, când are greutatea atomică 210, pe lângă acesta însă mai există şi alte varietăţi (izotopi) cari au acelaş număr de protoni, dar a căror număr de electroni variază.

Astfel, avem varietatea care are 127 neutroni şi deci o greutate atomică de 211 şi care este AcC', izotopul care are 128 neutroni, deci o greutate atomică de 212 care este ThC', izotopul RaC' care are 130 neutroni şi greutatea atomică 214, izotopul AcA care are greutatea atomică 215, deci are 131 neutroni, cel care are 132 neutroni, deci o greutate atomică de 216 care este ThA şi în sfârşit RaA care are 134 neutroni şi greutatea atomică 218.

In jurul acestui nucleu se'nvârt pe mai multe sfere 84 electroni planetari, distribuiţi în felul următor: 2 pe orbita interioară, 8 pe a doua, 18 pe

Scanned with OKEN Scanner

a treia, 32 pe a patra, 18 pe a cincia şi 6 pe a şasea. Cei de pe orbita exterioară îi dau valenţa, care este II.

Istoric. A fost descoperit în 1898 de Maria Curie (1867—1934) şi Pierre Curie (1859—1906) şi numele îi este dat în cinstea Poloniei, ţara de naştere a Mariei Curie — Skladowska.

Stare naturală. Preparare. El a fost separat din plechbendă (un amestec de oxizi de uraniu UO_2 şi U_3O_8), însă după această descoperire atenţia soţilor Curie este îndreptată asupra altui element: radiul, ceea ce face ca poloniul să fie uitat.

Cercetările asupra lui însă, au fost reluate de d-şoara Stephania Mărăcineanu, care spune că poloniul este un element de transit între radiu şi plumb şi înşirând produsele de desintegrare a radiului obţinem următorul tablou: Ra, Rn, RaA, RaB, RaC, RaD, RaE, RaF şi Pb, în care poloniul ar corespunde radiului F (după cercetările şi notaţiile mai noui, poloniul este identic radiului C'.

Perioada (timpul necesar unui element radioactiv pentru a se reduce la jumătate din cauza emisiilor de diferite raze) era stabilită, până la D-şoara Mărăcineanu, în mod nesigur fiind cuprinsă între 134 şi 143 zile.

Dânsa însă ajunge la concluzia că perioada poloniului este variabilă după suportul metalic, lovind astfel teoriile vechi, cari susţineau că perioada unui element nu poate fi modificată nici într'un fel.

In 1940, 3 Iunie, d-l prof. Horia Hulubei, comunică, într'o notă, Academiei dela Paris că a găsit spectroscopic X — în teluriuri din vecinătatea minelor de aur din Transilvania — elementul de

Scanned with OKEN Scanner

nr. atomic 84, izotop stabil al poloniului descoperit de Maria şi Pierre Curie.

Metoda spectroscopică X o găsim explicată la începutul volumului în capitolul „Metode" şi la elementul de număr atomic 87.

Bibliografie: 16 vol. III, p. 579; 27 (întreg); 39 p. 403; 71 nr. 1 din Mart. 1930, p. 43, Transmutarea elementelor cu ajutorul radiaţiunilor solare de Ştefan Procopiu şi nr. 4 din Octomvrie—Decemvrie 1940, p. 170, Structura materiei şi radioactivitate de d-l prof. Bedreag.

Elementul de număr atomic 85.

H E L V E T I U M, Hl.

gr. at. (nestabilită).

Structură atomică. Nucleul acestui element are 85 protoni şi un număr neprecizat de neutroni, din care cauză nu i-se cunoaşte nici greutatea atomică. Totuşi el trebue să aibă cam 130 neutroni şi o greutate atomică de vreo 215.

In jurul lui se găsesc 85 electroni distribuiţi cam în felul următor: 2 pe prima orbită, 8 pe cea următoare, 18 pe a treia, 32 pe a patra, 18 pe a cincia şi 7 pe a şasea, cari ar trebui să-i dea valenţa VII, lucru încă neprecizat exact până azi.

Istoric. In tabloul periodic al elementelor, găsim în rubrica 85, un corp necunoscut cu proprietăţi metalice, pe care Mendelejeff îl numeşte „alabamina".

In revista „Nature" din 17 Aug. 1940, se găseşte o notă care arată că D-r W. Minder, dela Universitatea din Berna (Elveţia), a descoperit acest

element de număr atomic 85, prin descompunerea actiniului şi căruia îi dă numele de „helveţiu".

D-l prof. Minder, anunţă pentru prima oară descoperirea elementului de număr atomic 85, în ziua de 13 Martie 1940, când spune că l-a pus în evidenţă în emisia corpusculară a radonului.

Dar d-l prof. Horia Hulubei şi D-şoara Cauchois, anunţă încă din 3 Iulie 1939 în „Comptes rendus des seances de l'Academie des Sciences de Paris" că au găsit, studiind spectroscopic X, produsele de desintegrare ale radonului, încă din 1934—35, în regiunea de emisie a razelor K, o rază de 151 U.X. şi care corespunde elementului de nr. atomic 85.

In aceeaşi notă, d-l prof. Horia Hulubei şi d-ra Cauchois, semnalează găsirea liniilor de 1082,6 şi 892 u.x. din spectrul $L\alpha_1$ şi $L\beta_2$, cari, conform legii lui Moeseley, corespund elementului de număr atomic 85.

Aceste fapte şi relatări sunt suficiente pentru a arăta avansul de timp, precum şi preciziunea mai mare de lucru a d-lui prof. Horia Hulubei, faţă de d-l prof. W. Minder.

Bibliografie: 71 nr. 4 din Oct.—Dec. 1940, p. 170, prof. C. Bedreag, Structura materiei şi Radioactivitate, nr. 2—3 din Aprilie—Sept. 1941, p. 136, Descoperirea elementului de număr atomic 85 de A. D. Potop şi nr. 4 Oct.—Dec. 1941, p 210, Asupra elementului 85 de A. D. Potop.

EMANAŢIA, Em sau RADON, Rn sau NITON, Nt.

gr. at. 222.

Structură atomică. Acest element este constituit din diferite varietăţi cari diferă unele de altele prin numărul lor de neutroni (numărul de protoni rămâne acelaş, 86).

Astfel avem un izotop care are 133 neutroni şi greut. atomică 219 şi nu este altceva decât AcEm, apoi cel care are 134 neutroni, are greutatea atomică 220, cel care are 136 neutroni, are greutatea atomică 222 şi este RaEm. In tablou, tot la acest element, mai sunt date şi AcX şi ThX, cari de fapt nu intră aici, deoarece nu au 86 protoni ci 88.

In jurul nucleului acestui element se găsesc 86 electroni planetari, distribuiţi în felul următor: 2 pe prima sferă, 8 pe a doua, 18 pe a treia, 32 pe a patra, 18 pe a cincia şi pe cea exterioară se găsesc 8 electroni, cari dau un octet complet, în aşa fel, încât acest element nu se poate combina cu niciun alt element şi de aceea se numeşte gaz nobil sau gaz zerovalent (valenţa 0).

Istoric. Acest gaz nobil a fost descoperit de Dorn în anul 1900 şi de Ramsay în 1908.

Stare naturală. Proprietăţi. Radonul este un gaz radioactiv cu perioada de 3,82 zile şi este produs de radiu prin emiterea de raze α (alfa), iar el emiţând din nou astfel de raze α (alfa) se transformă în RaA şi RaB şi apoi trece la RaG (după alţii RaD) care este chiar plumbul de radiu.

Scanned with OKEN Scanner

Se găseşte în adâncurile pământului, în zăcămintele de radiu şi uraniu de unde iasă adesea în apele minerale radioactive.

Avem astfel de ape minerale radioactive la Geoagiu (jud. Hunedoara), Borsec, Lipova, Dorna, Olăneşti, Topliţa şi apoi la Căciulata, Buziaş, Băile Felix, etc.

Importanţă. Apele minerale amintite au o binefăcătoare acţiune în diferite boale.

Cantităţi mici din acest element, preparat în ampule de 1 cm., sunt întrebuinţate în gynecologie pentru combaterea şi vindecarea anumitor boale ce aparţin acestui domeniu.

Bibliografie: 16 vol. I, p. 683; **40** p. 10; **43** p. 282; **50** p. 40 tablou 2; **80** p. 41, 85, 90, 104, 117, 181, 212 şi 220; **89** nr. 8 din 14 Iulie 1923 p. 1117, relatarea lui M. Strauss din Nürnberg, asupra articolului lui S. Tonsey Radiumtherapy in certain gynecologicul conditions (New-York, med. journ. (CXVI 13 din 1922, Iulie 5).

Elementul de număr atomic 87.

MOLDAVIUL, Ml.

gr. at. 223?

Structură atomică. Nucleul acestui element are 87 protoni şi 136 neutroni, când are greutatea atomică 223, şi aceste date sunt adevărate numai în cazul când greutatea atomică este bine calculată.

In jurul nucleului de moldaviu se găsesc 87 electroni planetari — antrenaţi de o mişcare ordonată — şi cari sunt aranjaţi în felul următor: 2 pe sfera interioară, 8 pe cea următoare, 18 pe a treia,

Scanned with OKEN Scanner

32 pe a patra, 18 pe a cincia, 8 pe a şasea şi 1 pe cea de-a 7-a orbită, care-i dă şi valenţa, ce trebue să fie 1 (încă nestabilită precis).

Istoric. Este un element descoperit în anul 1936 de către distinsul nostru savant, d-l prof. Horia Hulubei, Rector al Universităţii din Bucureşti, prin metoda spectroscopică X (a se vedea la „metode").

Dânsul introduce substanţa de analizat într'un tub de raze X (a cărui linii spectrale X erau cercetate înainte de introducerea substanţei de analizat şi apoi se determinau liniile normale albe şi negre al cristalului, ce produce interferenţa razelor X, deci spectrul).

Pentru o mai mare siguranţă, d-l prof. Horia Hulubei, obişnueşte să fotografieze spectrele elementelor apropiate, având astfel posibilitatea de a-l compara cu spectrele X a celorlalte elemente.

Dânsul îl prepară din 10,15 kgr. polucită, când îi găseşte raze de valoare 1028 ± 1 unităţi X şi 87 L β_2 de 850 u.X., (după comunicarea făcută Acad. Rom. de ştiinţe la 2 Febr. 1940) şi pe cari raze d-l C. V. Gheorghiu le dă 1032 şi 1043 u.x. din spectrul L α şi 87 L α_2 (Rev. şt. V. Adamachi nr. 2 din 1936).

Moldaviul a fost preparat — după cum am spus — din pollucită (silicat dublu de cesiu şi aluminiu $(SiO_2)_9Al_4Cs_4H_2$ şi s'a mai găsit şi în alte minereuri ca: plechblende, sodite, o autenito-colombită din Bavaria, dar nu s'a găsit în berile, lepidolite şi săruri comerciale de rubidiu şi cesiu.

D-l prof. Horia Hulubei îşi încheie comunicarea făcută Academiei dela Paris, cu minunatele cuvinte: „Pour cet element 87 j'ai proposé le nom de Moldavium (Ml) en hommage à la Moldavie, pro-

vence roumaine marche avancée vers l'Est de la latinité" şi oare ar putea să existe astăzi o frază de o mai puternică actualitate?

Bibliografie: 40 (întreg); 58 nr. 4 din Aprilie 1942, p. 150, Moldaviul de R. C.; 71 nr. 2 din Apr.—Iul. 1936, p. 106, Elementul 87 Moldaviul, semnat de C. V. Gheorghiu, nr. 4 din Oct.—Dec. 1939, p. 199, Moldaviul, notă prezentată de N. Al. Florescu, nr. 1—2 din Ian.—Iun. 1940, p. 67, Profesorul Horia Hulubei, membru al Inst. Franţei, notă semnată de N. Al. F. şi nr. 4 din Oct.—Dec. 1940, p. 170. Structura materiei şi Radioactivitate de Prof. C. G. Bedreag.

Elementul de număr atomic 88.

R A D I U L, Ra.

gr. at. 226,05.

Structură atomică. Acest element este constituit din mai multe varietăţi de atomi, cari au acelaş număr de protoni 88, dar a căror număr de neutroni variază. Astfel avem izotopul AcX, care are 135 neutroni şi are greutatea atomică 216 şi izotopul RaA, care are 134 neutroni şi greutatea atom. 218 (aceste două varietăţi sunt trecute în Bibl. 83 p. 66 la radon, dar eu le-am trecut la radiu deoarece, ambele aceste varietăţi au 88 protoni), apoi Ra care are greutatea atomică 226, deci are 138 neutroni, cel care are greut. at. 228, deci are 140 neutroni, nu este altcineva decât $MsTh_1$ şi izotopul ce are 141 neutroni şi greutatea atomică 229.

In jurul nucleului acestui element se găsesc — efectuând o mişcare pe mai multe orbite — 88 electroni planetari aranjaţi în felul următor: 2 pe sfera interioară, 8 pe sfera a doua, 18 pe a treia,

Scanned with OKEN Scanner

32 pe a patra, 18 pe a cincia, 8 pe a şasea şi 2 pe sfera exterioară, care-i dau şi valenţa II.

Istoric. După ce Bequerel aflase radioactivitatea uraniului şi a thoriului (1896), Maria Curie-Skladowska, întreprinde o serie de cercetări, spre a vedea dacă nu mai sunt şi alte elemente cari să aibă aceste proprietăţi (adică să fie radioactive). Şi deodată surpriză: radioactivitatea nu mai depinde de cantitatea de uraniu sau thoriu, lucru care-o duce la presupunerea că există un alt element care are proprietăţile radioactive în cea mai mare măsură.

Primul progres în descoperirea radiului se face în 1898 (12 Aprilie), când Maria Curie anunţă, printr'o notă prezentată de profesorul Lippman, existenţa unui element nou cu foarte puternice proprietăţi radioactive.

Acum amândouă geniile: Maria şi Pierre Curie, soţ şi soţie, se unesc în lupta lor, însă în loc de elementul bănuit, ei descoperă un alt element: poloniul.

La 26 Decembrie 1898, însă, ei fac cea mai importantă comunicare: existenţa în plechblendă a unui nou element radioactiv şi radiochimic afară de poloniu şi pe care-l botează radiu.

In 1902, după 45 luni dela comunicarea de mai sus, Maria Curie reuşeşte să prepare un decigram de radiu pur, căruia-i măsoară şi greutatea atomică, ce o găseşte 225.

In 1910 îl prepară pur prin electroliza clorurii de radiu.

Stare naturală. Regiuni producătoare. Radiul se găseşte, în unele minereuri, în cantitate mică şi se extrage mai ales din plechbendă, un minereu

Scanned with OKEN Scanner

de uran ce conţine şi multe alte elemente. O tonă de plechbendă, însă, deabia cuprinde câteva centigrame de radiu.

Ţările producătoare sunt, în ordinea producţiei: Colorado, zăcămintele din Katanga de sus (Congo Belgian), Canada (Echo-Bay) şi Ioachimstahl. Mai nou s'au mai găsit zăcăminte ce vor putea fi exploatate în Brazilia, Rusia, Mexic, Ceylon, etc.

Se găseşte puţin şi în 1937 nu existau decât numai 850 gr. radiu, însă proviziile de azi au trecut peste 1 kgr.

Proprietăţi. Importanţă. Importanţă radioactivă. Radiul pur are o strălucire alb-argintie, dar în aer se'nnegreşte repede. Descompune uşor — tot ca şi sodiul şi potasiul — apa îşi are punctul de topire 760°.

Spectroscopic a fost studiat de Demarcay, care i-a găsit ca linie caracteristică cea de 3814,7 Å.

El produce fluorescenţa diferitelor substanţe şi astfel se poate uşor deosebi un diamant adevărat de o imitaţie, făcută din sticlă sau dintr'o altă substanţă.

Radiul poate să-şi transmită proprietăţile sale şi altor corpuri cari stau pe lângă el şi impresionează — chiar şi în cutie — o placă fotografică.

El ionizează aerul şi descarcă un electroscop încărcat şi pentru această operaţie este destulă (suficientă) o cantitate de a zecemilioana parte dintr'un gram de radiu.

Are puternice acţiuni fiziologice, astfel, pielea este distrusă sub influenţa radiaţiunilor emise de el, microorganismele sunt oprite în desvoltarea lor

Scanned with OKEN Scanner

şi uneori chiar omorîte, din care cauză, el a fost întrebuinţat, cu absolut succes, în tratarea diferitelor boale şi mai ales a cancerului şi apoi a mai fost aplicat cu rezultate satisfăcătoare în tratarea boalelor gynecologice.

El se poate transforma în alte elemente (d. ex. în Em.), când emite 134 calorii/oră şi cam 34 miliarde de particole λ (gamma).

Un gram de radiu se transformă în întregime, emiţând 37 miliarde calorii.

Perioada (timpul de înjumătăţire) T a radiului este de aprox. 1580—1600 ani.

Insă, radiul şi-a câştigat cel mai mare merit prin faptul că el a deschis ochii savanţilor asupra unor proprietăţi necunoscute ale materiei şi-a dat naştere unei noui ştiinţe: Radioactivitatea (a se vedea la începutul volumului, în partea I).

S'a observat apoi că o plantă care are 400 gr. săruri ce conţin radiu, creşte aproape de 2 ori mai mare decât una care n'are aceste săruri.

Proprietăţile lui de a ioniza aerul şi a descărca şi influenţa anumite aparate electrice au fost descoperite de savantul nostru d-l prof. Hurmuzescu, împreună cu francezul Benoist

Bibliografie: 16 vol. III p. 645; **26** p. 186; **40** p. 10; **43** p. 180; **51** p. 4; **57** vol. I p. 38 şi 48; **69** p. 139; **71** nr. 4 din Oct.—Dec. 1938, p. 175, N. Calinicencu: Preţul radiului; **84** p. 98 (spectru); **89** nr. 28 din Iulie 1923, p. 1116, Relatarea lui M. Strauss (Nürnberg), asupra articolului lui S. Tonsey Radium therapy în certain gynecological conditions (New-York, med. journ. CXVI, 13, 1922, Iulie 5, acelaş autor p. 1117, relatarea asupra articolului din (New-York, med. journ. CXVI, 13, 1922, Iulie 5) a lui Th. Th. Cheway, The use of radium in gynecology.

ACTINIUL, Ac.

gr. at. 227.

Structură atomică. Nucleul acestui element are 89 protoni şi un număr de: 138 neutroni, când are greutatea atomică 227, sau 139 neutroni, când greutatea atomică îi este 228 şi este numit $MsTh_2$ (mezotoriu 2), apoi mai poate avea şi 140 neutroni, în care caz greutatea atomică îi este 229.

In Bibl.. **83** p. 66 tot la acest element sunt trecute şi varietăţile ce au 137 neutr. (gr. at. 227) şi 138 neutr. (gr. at. 228), însă noi nu le amintim aici, deoarece aceşti izotopi au 90 electroni, aşa că le vom specifica la elementul ce are acest număr atomic.

In jurul acestui nucleu se găsesc — antrenaţi într'o mişcare, pe mai multe orbite — 89 electroni planetari, distribuiţi în felul următor: 2 pe sfera interioară, 8 pe cea următoare, 18 pe a treia, 32 pe a patra, 18 pe a cincia, 8 pe a şasea şi pe cea exterioară 3, care-i dau şi valenţa III.

Istoric. Este un element radioactiv, descoperit de Debierne în 1899.

Stare naturală. Se găseşte în natură în cantităţi extrem de mici, aşa că, din această cauză, nici nu poate fi studiat direct.

Proprietăţi. Caracteristici. Actiniul are greutatea atomică 227 şi perioada (timpul necesar unui element radioactiv pentru a se înjumătăţi prin emitere de particole) T = 13,5 ani şi se obţine prin desintegrarea protoactiniului (elem. de nr. at. 91) şi la rândul lui — prin emitere de particole α

(alfa) — el trece în elementul de număr atomic 87, moldaviu, apoi — prin emitere de raze β (beta) în AcK de gr. at. 223, care tot prin emitere de raze β (beta), trece în actiniu X cu perioada 11,2 zile, apoi își continua drumul în Actiniu A,B,C,C'' și ajunge la plumbul de actiniu, care după cercetările d-șoarei D-r Ștefania Mărăcineanu ar fi și el radioactiv, transformându-se la rândul lui în aur și mercur (a se vedea la plumb).

Bibliografie: 39 p. 403; 40 p. 10 și 50 p. 40 tablou 2.

Elementul de număr atomic 90.

THORIUL, Th.

gr. at. 232,12.

Structură atomică. Nucleul acestui element are 90 protoni, pe lângă care mai poate avea un număr de: 137 neutroni, când are greutatea atomică 227 și poartă numele de RaAc (radiu din actiniu), sau poate avea 138 neutroni, când greutatea atomică îi este de 228 și poartă numele de AcTh (actiniu din thoriu), 140 neutroni, când greutatea atomică îi este 230 și poartă numele de Ioniu cu simbolul Io, apoi varietatea nesigură care are 141 neutroni și greut. atomică 231 și care poartă simbolul UY (uraniu Y), apoi izotopul care constitue 100% a thoriului din natură și care are 142 neutroni, deci o greutate atomică de 232, izotopul care are 143 neutroni și greutatea atomică 233 și în sfârșit izotopul care are 144 neutroni și greutatea atomică 234.

In jurul acestui nucleu se găsesc, într'o mișcare ordonată, 90 electroni distribuiți în felul următor:

Scanned with OKEN Scanner

2 pe sfera interioară, 8 pe cea următoare, 18 pe a treia, 32 pe a patra, 18 pe a cincia, 8 pe a şasea şi 4 pe a şaptea, adică pe cea exterioară, care-i dau şi valenţa IV.

Istoric. Este un metal radioactiv descoperit de Berzelius în 1828 şi îşi poartă numele dela zeul german Thor.

Stare naturală. In natură se găseşte în thorită SiO_4Th, gadolinită, $SiO_4Be(Y,Ce,La,Pr,Nd,Th,O)_2Fe$, (Ce,La,Pr,Nd,Th) şi în colombite, cari însă sunt mult mai rare.

Se găseşte apoi în piatra preţioasă zircon şi'n general în minereurile elementului zirconiu.

Proprietăţi. Caracteristici. Ca metal, este alb-strălucitor cu nuanţe de gris, are densitatea 16 şi temperatura de topire 1700^0 sau 1725^0.

Liniile spectrale, care-l caracterizează sunt: 3290,6; 3300,5 şi 3538,8 din spectrul invizibil ultra-violet, apoi 4381,9; 4391,1; 4863,2 şi 4919,8 din spectrul vizibil albastru.

Importanţă. Atât singur, cât şi în aliaje cu argintul, el este întrebuinţat în industria electrică pentru confecţionarea contactelor de înaltă precizie.

Importanţă radioactivă. Thoriul este un element care stă la'nceputul unei familii de elemente radioactive, care familie îi poartă numele (familia thoriului). El are perioada $1,3 \times 10^{10}$ ani, deci 1,3 înmulţit cu 1 urmat de 10 zeruri. Prin emitere de raze α (alfa), el trece în mesothoriu I, care are perioada 6,7 ani, apoi prin emitere de raze β (beta) trece în mezothoriu II cu perioada $T = 6,13$ ore şi apoi în radiu thoriu cu $T = 1,9$ ani şi urmează apoi alte vreo 8 elemente de tranziţie ca (ThX, Th....ThC, ThC'), pentru a ajunge la produsul

ThD care nu este altcineva decât plumbul de thoriu.

Bibliografie: 16 vol. IV p. 426; 24 p. 407; 39 p. 459; 50 p. 40, tablou II; 69 p. 189; 83 p. 35; 84 p. 524; 90 nr. 32 din 1942, pag. 503: Progrese în chimia metalelor.

Elementul de număr atomic 91.

PROTOACTINIUL, Pa
sau BREVIUM.

gr. at. 231.

Structură atomică. Nucleul acestui element are 91 protoni şi 140 neutroni, în care caz are o greutate atomică de 231 (simbolPa), sau mai poate avea 143 neutroni, deci o greutate atomică de 234, în care caz dă naştere la două varietăţi, cari sunt notate cu UZ (uraniu Z) şi UX_2(uraniu X,2) şi cari nu diferă între ele decât pin perioada lor radioactivă.

In jurul acestui nucleu se'nvârt pe mai multe orbite 91 electroni, orânduiţi în felul următor: 2 pe pătura interioară, 8 pe cea următoare, 18 pe a treia, 32 pe a patra, 18 pe a cincia, 8 pe a şasea şi restul de cinci, pe cea exterioară, care ar trebui să-i dea valenţa V, însă care încă nu este pe deplin precizată.

Istoric. Protoactiniul sau cum mai este numit, breviu, a fost descoperit de Soddy în anul de graniţă între secole: 1900.

Proprietăţi. El ia naştere prin desintegrarea uraniului Y de gr. at. 231 prin pierdere de electroni (raze β (beta).

Scanned with OKEN Scanner

Perioada lui este de 32.000 ani, adică de $3,2 \times 10^4$ ani. Prin emitere de raze α (alfa) el trece în actiniu.

Bibliografie. 50 p. 40.

Elementul de număr atomic 92.

U R A N I U L, U.

gr. at. 238,07.

Structură atomică. Nucleul acestui element de nr. at. 92 are 92 protoni şi un număr de 142 neutroni, în care caz are greutatea atomică 234 şi se găseşte în proporţie de 0,006% (în thoriul obişnuit), sau poate avea 143 neutroni, în care caz are greutatea atomică 235 şi se găseşte în proporţie de 0,70% sau poate avea 146 neutroni, când greutatea atomică îi este 238 şi se găseşte în proporţie de 99,2744% şi în sfârşit se mai vorbeşte de o varietate, care ar avea 147 neutroni şi o greutate atomică de 239.

In jurul acestui nucleu se'nvârt pe mai multe orbite 92 electroni planetari, aranjaţi în felul următor: 2 pe orbita interioară, 8 pe a doua, 18 pe a treia, 32 pe a patra, 18 pe a cincia, 8 pe a şasea şi 6 pe cea exterioară, cari-i dau şi valenţa ce poate fi IV, VI, sau uneori şi III.

Istoric. Acest element a fost descoperit de către Klaproth în 1789.

Stare naturală. Se găseşte — în stare combinată — în minereuri, dintre cari mai importante sunt: plechblenda (se găseşte la Ioachimstahl) cu formula U_3O_8, uranită $(PO_4)Cu(UO_2)_2$, care cristalizează cu 8 mol. de H_2O în regiunile din nord Ca-

rolina şi apoi în carnotită sub formă de UO_3 în fosfaţi, carbonaţi, arseniaţi, în fosfatul dublu de uraniu şi calciu şi în cleveită (Norvegia), de unde se şi extrage mai mult.

Proprietăţi. Caracteristici. Are densitatea 18,7, deci este un metal greu şi are înfăţişarea fierului.

Oxidează în aer acoperindu-se cu un strat galben de oxid de uraniu.

Temperatura lui de topire este foarte ridicată (2500^0) şi este folosit de catalizator în sinteza amoniacului şi în industria sticlei şi porţelanului pentru colorarea lor într'o nuanţă galbenă, sau verde fluorescentă şi colorează porţelanul — la temperaturi ridicate — în maro-închis, aproape negru.

Este caracterizat de următoarele linii spectrale: 4241,7 din albastru; 5027,8 din verde; 5492 şi 5527,8 din galben; 5915,4 şi 6449,2 din portocaliu.

Importanţă fisiologică. Iosif Hoffmann, în urma unor cercetări făcute în apa râului Marsch, este de părere că această apă conţine o cantitate de cam 10^{-6} gr. uran la litru.

O parte din acest uran este luat de algele ce cresc în această apă, deoarece în cenuşa lor s'au găsit cantităţi aproape fixe de uran.

Concluzia este că uraniul — otrăvitor în mod obişnuit — în cantităţi mici, nu numai că nu este vătămător, dar este chiar necesar acestor alge, care-l adună în substanţele lor de rezervă şi chiar şi unor mici peştişori cari consumă aceste plante.

Importanţă radioactivă. Din uraniu derivă o familie întreagă de elemente radioactive. El are perioada $4{,}54 \times 10^9$ ani şi trece, prin pierdere de particole α (alfa) în uraniu X cu perioada 24,5 zile, apoi trecând prin vreo 14 elemente intermediare ajunge

Scanned with OKEN Scanner

la RaG, care este plumbul de uraniu (a se vedea la plumb).

Radioactivitatea lui artificială. Profesorul Otto Harn dela Institutul Keiser Wilhelm dela Berlin, a observat prin 1940 că dacă supunem uraniul bombardării cu raze de neutroni, atunci atomul lui se rupe în două părţi aproape egale, pe lângă cari nu mai rămân decât nişte resturi: neutronii.

Energia ce se desvoltă cu ocazia acestei ruperi este cam de 200 milioane electroni-volţi, deoarece electronii ce rămân şi mai departe lângă nucleu spre a-i neutraliza sarcinile nu mai au decât cam 1/40 electroni-volţi energie, dar cari pot fi din nou întrebuinţaţi pentru a lovi nucleul.

Energia această enormă, dacă ar fi folosită în motoare special construite, împreună cu cadmiu (spre a nu exploda) s'ar putea rezolva problema călătoriilor în lună şi celelalte planete, căci acest drum l-am putea face cu o cantitate de combustibil alimentator al motorului (uraniu) ce ne-ar încape într'un buzunar.

Relativ la acest punct al călătoriilor interplanetare însă, să nu ne facem iluzii, căci legile fisiologice ne opresc dela aceasta. Intr'adevăr, se ştie că un corp şi corpul nostru prin urmare — cu cât se depărtează de centrul pământului, pierde din greutatea lui şi astfel, la o distanţă — nu prea mare, — sângele va deveni atât de uşor încât nu va mai curge prin capilare, circulaţia va fi oprită şi în aceste împrejurări moartea este absolut inevitabilă.

Viitorul acestei aplicaţii a uranului este exorbitant de promiţător... însă aici pe pământ.

Bibliografie: 5 anul 8 nr. 142—143 din 1941, p. 7, Uraniul combustibilul care va alimenta motorul mașinei interplanetară; 16 vol. IV p. 531; 24 p. 407; 50 p. 39 și tabl. II; 56 p. 118; 63 p. 300 și 591; 69 p. 139; 71 nr. 1 din Ian.—Mart. 1942, p. 81, Prezența uraniului în sânge de V. Cuculescu.

Elementul de număr atomic 93.

SEQUANIUL, Sq.

gr. at. nestabilită.

Structură atomică. Nucleul acestui element este constituit din 93 protoni și 146 neutroni, ceea ce înseamnă că are o greutate atomică 239. Nu am dat-o această greutate și sub titlu, deoarece nu se știe încă absolut sigur dacă există numai această varietate, căci este mai mult decât posibil să existe și alte varietăți (izotopi) cu un număr mai mare sau mai mic de neutroni, în acest caz greut. atom. a elementului fiind cu totul alta.

In jurul acestui nucleu se'nvârt, pe mai multe orbite, 93 electroni dispuși — cred — în felul următor: 2 pe prima pătură, 8 pe a doua, 18 pe a patra, 18 pe a cincia, 8 pe a șasea și 7 pe cea exterioară, care ar trebui să-i dea valența VII (încă neprecizată).

Istoric. Proprietăți. In anul 1939, d-l prof. Horia Hulubei și D-șoara Cauchois, comunică Academiei de Științe din Paris, că au găsit un element, care după legea lui Moesseley, corespunde celui de număr atomic 93 și pe care dânșii-l găsesc în diferite minereuri ca: tantalite, monazite, etc.

Acest element a pus probleme noui în știință și s'au născut vii discuții între partizanii tablou-

Scanned with OKEN Scanner

lui cu Mendelejeff, cu un număr fix (92) de elemente şi între cei ce susţin posibilitatea existenţei atomilor cu un număr de protoni, superior lui 92.

Prin calcule şi conform legii mai sus amintite este însă exclusă orice eroare şi deci urmează că elementul descoperit are numărul atomic 93.

Bibliografie: 71 nr. 4 din Oct.—Dec. 1940, p. 170, Prof. C. G. Bedreag: Structura materiei şi radioactivitate.

Elementul de număr atomic 94 (sau superior).

. . . . . .

gr. at. nestabilită.

Structură atomică. Dacă într'adevăr acest nucleu este format dintr'o singură varietate, care are pe lângă cei 94 protoni, 135 neutroni, atunci greutatea lui atomică este 239 şi am putea s'o trecem în frunte, sub titlu, însă deoarece nu ştim nimic despre existenţa sau inexistenţa unor izotopi, ne mulţumim să amintim numai această varietate care are 135 neutroni şi gr. at. 239 (dacă numărul lui atomic este 94).

In jurul nucleului acestui element se'nvârt pe mai multe orbite, 94 electroni planetari în felul următor: 2 pe pătura interioară, 8 pe cea următoare, 18 pe a treia, 32 pe a patra, 18 pe a cincia, 8 pe a şasea, iar despre cei 8 cari mai rămân nu ştim precis cum sunt aranjaţi şi cum îi dau valenţa, deoarece aceasta poate fi — din cauza celor 8 electroni exteriori — VIII (ca la rutheniu şi osmiu) în care caz se poate combina cu alte elemente, sau ar putea să-şi formeze un „octet", adică o

Scanned with OKEN Scanner

sferă saturată, în care caz valenţa i-ar fi 0 şi ar fi un element absolut inactiv şi nobil (ca şi gazele zerovalente) şi nu s'ar putea combina nici într'un fel cu alte elemente.

Istoric. Proprietăţi. F. Fermi, F. Rasetti şi O. D'Agustino, bombardând prin neutroni uraniul, acesta emite radiaţiuni β (beta) de diferite perioade.

Cel de perioadă 13 minute este antrenat într'un precipitat de bioxid de mangan (într'un mediu acid).

El este deosebit de uraniu, thoriu, radiu, plumb şi celelalte elemente apropiate şi nu poate să fie decât elementul de număr atomic 94 (sau vreunul superior).

Care este din aceste elemente şi care-i sunt proprietăţile, rămâne să ne răspundă şi să ne clarifice viitorul.

Bibliografie: 17 nr. 2—3 din Iunie—Septembrie 1935, p. 117 notă semnată C. V. Gh. cu titlul: Pot să existe elemente cu număr atomic superior lui 92 (uraniu).

Scanned with OKEN Scanner

ANEXĂ.

Preţul actual a unor metale (a se observa: este luat în moneda şi măsurile ţării respective).

1. Preţul elementului de nr. at. 13 (ALUMINIUL):

Berlin — pur 99% 1,32 Rm./kgr., când e în bare şi 1,27 Rm./kgr., brut.

Hamburg — idem.

New-York — 15 cents/lb.

Londra — lst./tona lungă [1]).

2. Preţul elementului de nr. atomic 24 (CROMUL):

Londra — Minereu (de India) cu 48% Cr. 165—175 lst./tona lungă.

3. Preţul elementului de nr. atomic 28 (NICHELUL):

New-York — electrolitic, 35 cents/lb.

Londra — 190—195 lst./tona lungă.

4. Preţul elementului de nr. at. 29 (CUPRUL):

Berlin — electrolitic (din Hamburg, Bremen, Rotterdam) 0,74 Rm./kgr.

Hamburg — electrolitic 0,6825—0,5850/kgr.

New-York — electrolitic 11,75 cents/lb. cel importat 11,25 cents/lb.

Londra — 62 lst./tona lungă.

5. Preţul elementului de nr. atomic 30 (ZINCUL):

Hamburg — brut (de uzină) 0,2110 Rm./kgr.

New-York — 8,25 cents/lb.

Londra — 25 lst./tona lungă.

6. Preţul elementului de nr. at. 47 (ARGINTUL):

Berlin — 100% Ag — 35,50—38,50 Rm./kgr.

Hamburg — idem.

---

1) 1 tonă lungă = 1016 kgr.

Scanned with OKEN Scanner

New-York — 1,035 cents/uncie [2]).

7. Preţul elementului de nr. at. 50 (COSITORUL):

Hamburg — 3,10 Rm./kgr.

New-York — Marca „Straits" 52 cents/lb.

Londra — Marca „Standard" 275 lst./tona lungă.

8. Preţul elementului de nr. atomic 51 (STIBIU):

Londra — 99% Sb 120 lst./tona lungă — 70% Sb 100 lst./tona lungă.

9. Preţul elementului de nr. atomic 74 (WOLFRAM):

Londra — minereu cu 1% W(Tg) 55 schi./tona lungă.

10. Preţul elementului de nr. atomic 78 (PLATINA):

New-York — 34,50 dolari/uncia.

11. Elementul de număr atomic 79 (AURUL):

New-York — 35 dolari/uncie.

Londra /168 schillingi/uncie.

12. Elementul de număr atomic 82 (PLUMBUL):

New-York — Soft Foreign. 650 cents/lb.

Londra — 25 lst./tona lungă.

Bibliografie: 94, nr. 8908, p. 1 din 8 Ianuarie 1943 — Târgul internaţional de materii prime (poziţiunea pieţelor în raport cu acţiunea de război. Evoluţia cursurilor la principalele produse.

---

2) 1 uncie = 31 gr.

Scanned with OKEN Scanner

BIBLOGRAFIE.

1. Agenda Chimistului 1939—40, (Ed. Cartea Românească, Bucureşti).
2. Eugen Angelescu (prof. la Fac. de Ştiinţe) — Introducere în chimia fizică. (Fund. Reg. pt. Lit. şi Artă Buc. 1940).
3. Angewandte Chemie (Revista Chimiştilor germani), Berlin.
4. Auf guter Fahrt (al 6-lea almanach), München, 1940.
5. Aviachim (Rev. Aviaţiei şi a Chimiei), Bucureşti.
6. Dr. S. Bainglass (prof. sec.) Bibl. pt. toţi nr. 1991—92, Buc. Filmul sonor.
7. Dr. S. Bainglass Razele X, Bibl. pt. toţi nr. 1177—78, Buc.
8. Dr. S. Bainglass, Telegrafia fără fir şi Radiofonia nr. 1157—58, Bucureşti.
9. V. I. Bălţatu — Radio A. B. C. (stud. Radio-Inginerie T. I. G. B.) 1941, Bucureşti.
10. Axente Sever Banciu — Aluminiul-Metalul viitorului (articol).
11. A. Berget — Viaţa şi moartea globului (trad. de Ing. Ion C. Fundăţeanu), Bucureşti, 1938.
12. Bollettino Chimico farmaceutico, Milano.
13. Botez N. N. — Electroliza şi Electrochimia „Cunoşt. folositoare" nr. 38, seria A.
14. C. Gh. Brădăţeanu — Electricitatea atmosferică C. fol. seria A, 21.
15. C. Gh. Brădăţeanu — Lecturii ştiinţifice I, Cugetarea, Bucureşti.
16. Der neue Brochaus (4 vol.) Leipzig, 1938.
17. Buletinul laboratoarelor, editat de Cartea Românească, Bucureşti.
18. Dr. D. Buttescu — Chimie (pt. a IV sec.), 1935, Buc.
19. Casetti I. (inginer), Noţiuni de electricitate C. Fol. seria A, 39.
20. Die Chemmische Fabrik (partea B. Rev. Chimiştilor germani), Berlin.
21. Die Chemische Industrie (editată de asociaţia chimiştilor industriali), Editura Chimică, Berlin.
22. Alex. Cişmar — Razele X, C. Fol. seria A, nr. 18, Buc.
23. P. Condiescu — Electricitatea industrială, Bucureşti.
24. Nic. P. Constantinescu (inginer) — Enciclopedia invenţiunilor tehnice, vol. I (1939) şi vol. II (1942), Fund. Reg. Buc.

Scanned with OKEN Scanner

25. D. D. Costeanu — Intre ştiinţă şi industrie, 1922, Cernăuţi.
26. Eva Curie — Doamna Curie (trad. de Al. Iacobescu), 1940, Buc.
27. Prof. Dr. N. T. Deleanu — Migraţia negativă a substanţelor azotoase din frunze şi chestiunea acumulării lor în tulpină sau rădăcină, 1933, Mem. Secţ. şt. a Academiei Române.
28. N. T. Deleanu şi C. Bordeianu — Studiu asupra rolului şi funcţiunii substanţelor minerale şi organice în viaţa plantei II, 1933, Mem. Secţ. ştiinţifice ale Academiei Române.
29. Prof. Dr. N. T. Deleanu şi Dr. M. I. Andreescu — Studiu chimic asupra rolului substanţelor minerale şi organice în cursul vieţii plantelor, 1931, Memoriile Secţiunii ştiinţifice ale Academiei Române.
30. Deutsches Aerzteblatt (Rev. Asociaţiei medicilor germani), Berlin-Potsdam.
31. G. A. Dima şi Augustin Roth — Carte de lucrări practice de fizică şi chimie. Partea I, Fizica, Buc. 1936.
32. Idem Partea a doua Chimia, Buc. 1936.
33. Petru Dumitraşcu (inginer), Manual de turnătorie, 1939, Bucureşti.
34. Pârvu Dumitrescu, Aparate şi instalaţiuni electrice şi telefonice în uz, 1925, Bucureşti.
35. G. A. Florea (prof.), Fabricarea sticlei, C. Fol. seria D, nr. 24.
36. C. V. Gheorghiu — Câte se scot din cărbune, C. Fol. seria D, nr. 17.
36. Ştefan Georgescu, ing. — Minunata poveste a electronului, Cartea Românească, Bucureşti, 1940.
38. Mircea Herovanu — Călătorie în Univers, 1937, Buc.
39. A. F. Holleman (prof. la Univ. din Amsterdam), Traité de Chimie Inorganique, 1924, Paris.
40. Horia Hulubei (Prof. univ.) — Asupra elementului de număr atomic 87, 1940, Mem. secţ. ştiinţifice ale Academiei Române.
41. Al. Gh. Ionescu (Dr. în ştiinţe fizice) — Curs de Fizică generală pentru uzul elevilor şcoalei de ofiţeri de geniu An. II, 1935.
42. Stel. C. Ionescu — Din istoricul electricităţii, C. folositoare, seria A, nr. 25.

Scanned with OKEN Scanner

66. Traian I. Popp — Lecţiuni de astronomia (VII sec.) 1929, Bucureşti.
67. Dr. Francisc Popescu — Arma chimică şi bacteriologică (Fizio-patologia, terapeutica şi protecţia la cal), 1937, Bucureşti.
68. Prof. Dr. Ion Popescu-Voiteşti — Elemente de geologie, ed. II 1924, Cluj.
69. Dr. Dan Rădulescu (prof. Univ.), Dr. Alex. Borza (prof. Univ.) şi M. Demetrescu (prof.) — Repetitorium de chimie, (Elemente de chimie organică şi anorganică) Craiova.
70. Radio România (Rev. ofic. a soc. Române de radiodifuziune), Bucureşti.
71. Revista ştiinţifică „V. Adamachi" Iaşi.
72. E. Roller et. H. Pricks — Recueil d'experiences sur les oscilations electriques, 1932 Berlin W 8.
73. Science et monde (Rev.).
74. Şerban I. (ing.) — Invenţiuni şi inventatori Buc.
75. Signal (Rev. ediţia rom. şi germană), Berlin.
76. I. Simionescu (prof. Univ.) — Cărbunele de pământ, 1932.
77. I. Simionescu — Circulaţia materiei C. fol. seria A, nr.
78. I. Simionescu — Tratat de geologie 1927, Bucureşti.
79. Dr. A. Steopoe — Chimia solidelor 1940, Bucureşti.
80. Emil Ţeposu şi Valeriu Puşcariu — România balneară şi turistică, 1932, Bucureşti.
81. Radu Ţiţeica — Spectroscopie, din Monografiile ştiinţifice (II) ale Academiei Române 1939, Bucureşti.
82. Tolnai Vilâglexikona, vol. IV. 1913, Budapesta.
83. Er. Toporescu — Structura atomului (noţiuni) 1940, Buc.
84. F. P. Treadwell (prof. la şcoala politehnică din Zürich) vol. I. Analise Qualitative din Manuel de Chimie Analytique, ediţia din 1925, revăzută de Marcel Boll. Paris.
85. Dr. Al. Saabner-Tuduri — Apele minerale şi staţiunile climaterice din România, ediţia II-a 1906, Bucureşti.
86. Albert Turpain — Leçons élémentaires de Physique 1922, Paris (studiat vol. II).
87. Aurel I. Velculescu — Laboratorul de Chimie 1927, Buc.
88. M. Zapan (Căpitan, Dr. în chimie) — Gazele otrăvitoare întrebuinţate în războiu, C. fol. seria D. Nr. 25, Bucureşti.
89. Zentralblatt für Chirurgie Leipzig.
90. Ziarul ştiinţelor şi al călătoriilor, Bucureşti.
91. Ziarul Viaţa, Bucureşti.

Scanned with OKEN Scanner

CUPRINSUL.

	Pag.
Prefaţa	5
Idei călăuzitoare	7
Partea I.	
Tabloul lui Mendelejeff	12
Observaţii	15
Introducere necesară	17
Metode (electroliza, dielcometrică, spectroscopică şi spectroscopică X)	28
Partea II.	
Elementul de număr atomic 1 (Hidrogenul)	37
„ „ „ „ 2 (Heliul)	48
„ „ „ „ 3 (Lithiul)	51
„ „ „ „ 4 (Beriliul sau Gluciniul. .	53
„ „ „ „ 5 (Borul).	56
„ „ „ „ 6 (Carbonul)	59
„ „ „ „ 7 (Azotul sau Nitrogenul). .	68
„ „ „ „ 8 (Oxigenul)	77
„ „ „ „ 8 (Ozonul)	86
„ „ „ „ 9 (Fluorul)	89
„ „ „ „ 10 (Neonul)	91
„ „ „ „ 11 (Natriul sau Sodiul) . .	92
„ „ „ „ 12 (Magneziul)	95
„ „ „ „ 13 (Aluminiul)	99
„ „ „ „ 14 (Siliciul)	107
„ „ „ „ 15 (Fosforul)	110
„ „ „ „ 16 (Sulful)	115
„ „ „ „ 17 (Clorul)	121
„ „ „ „ 18 (Argonul)	126

Scanned with OKEN Scanner

		Pag.
Elementul de număr atomic	19 (Potasiul sau Kaliul)	128
,, ,, ,, ,,	20 (Calciul)	131
,, ,, ,, ,,	21 (Scandiul)	134
,, ,, ,, ,,	22 (Titanul)	135
,, ,, ,, ,,	23 (Vanadiul)	137
,, ,, ,, ,,	24 (Cromul)	139
,, ,, ,, ,,	25 (Manganul)	141
,, ,, ,, ,,	26 (Fierul)	143
,, ,, ,, ,,	27 (Cobaltul)	150
,, ,, ,, ,,	28 (Nichelul)	152
,, ,, ,, ,,	29 (Cuprul)	155
,, ,, ,, ,,	30 (Zincul)	161
,, ,, ,, ,,	31 (Galiul)	165
,, ,, ,, ,,	32 (Germaniul)	167
,, ,, ,, ,,	33 (Arsenul)	168
,, ,, ,, ,,	34 (Seleniul)	169
,, ,, ,, ,,	35. (Bromul)	177
,, ,, ,, ,,	36 (Kriptonul)	179
,, ,, ,, ,,	37 (Rubidiul)	180
,, ,, ,, ,,	38 (Stronţiul)	182
,, ,, ,, ,,	39 (Ytriul)	184
,, ,, ,, ,,	40 (Zirconiul)	185
,, ,, ,, ,,	41 (Niobiul sau Colombiul.	187
,, ,, ,, ,,	42 (Molybdenul).	188
,, ,, ,, ,,	43 (Mazuriul)	189
,, ,, ,, ,,	44 (Rutheniul)	190
,, ,, ,, ,,	45 (Rhodiul)	192
,, ,, ,, ,,	46 (Paladiul)	194
,, ,, ,, ,,	47 (Argintul)	197
,, ,, ,, ,,	48 (Cadmiul)	201
,, ,, ,, ,,	49 (Indiul)	204
,, ,, ,, ,,	50 (Staniul sau Cositorul).	205
,, ,, ,, ,,	51 (Stibiul sau Antimoniul).	208
,, ,, ,, ,,	52 (Tellurul)	210
,, ,, ,, ,,	53 (Iodul)	212
,, ,, ,, ,,	54 (Xenonul)	215
,, ,, ,, ,,	55 (Cesiul)	217
,, ,, ,, ,,	56 (Bariul)	218

Scanned with OKEN Scanner

		Pag.
Elementul de număr atomic	57 (Lantanul)	221
„ „ „ „	58 (Ceriul)	222
„ „ „ „	59 (Praseodymul)	223
„ „ „ „	61 (Iliul. Iliniul sau Florenţiul)	226
„ „ „ „	60 (Neodymul)	224
„ „ „ „	62 (Samariul)	227
„ „ „ „	63 (Europiul)	228
„ „ „ „	64 (Gadolinul)	229
„ „ „ „	65 (Terbiul)	230
„ „ „ „	66 (Dysprosimul)	231
„ „ „ „	67 (Holmiul)	233
„ „ „ „	68 (Erbiul)	234
„ „ „ „	69 (Tuliul)	235
„ „ „ „	70 (Ytterbiul sau Neoytterbiul)	236
„ „ „ „	71 (Luteţiul)	238
„ „ „ „	72 (Hafniul sau Celţiul)	239
„ „ „ „	73 (Tantalul)	240
„ „ „ „	74 (Tungstenul sau Wolframul)	242
„ „ „ „	75 (Rheniul)	244
„ „ „ „	76 (Osmiul)	246
„ „ „ „	77 (Iridiul)	249
„ „ „ „	78 (Platina)	250
„ „ „ „	79 (Aurul)	255
„ „ „ „	80 (Mercurul sau Hydrargyrul)	262
„ „ „ „	81 (Thaliul)	267
„ „ „ „	82 (Plumbul)	269
„ „ „ „	83 (Bismutul)	277
„ „ „ „	84 (Poloniul)	279
„ „ „ „	85 (Helveţiul)	281
„ „ „ „	86 (Emanaţia, Radonul sau Nitonul)	283
„ „ „ „	87 (Moldaviul)	284
„ „ „ „	88 (Radiul)	286
„ „ „ „	89 (Actiniul)	290
„ „ „ „	90 (Thoriul)	291
„ „ „ „	91 (Protoactiniul sau Breviumul)	293
„ „ „ „	92 (Uraniul)	294

Scanned with OKEN Scanner

Pag.

Elementul de număr atomic 93 (Sequaniul) 297
» » » » 94 (. .. . . .) 298
Anexa 300
Bibliografia 302
Cuprinsul 307
Indicele alfabetic 311

Scanned with OKEN Scanner

INDEX ALFABETIC.

(Pe capitole).

		Pag.
Actiniul	(Elementul de număr atomic 89)	290
Alabamina	„ „ „ „ 85)	281
Aluminiul	„ „ „ „ 13)	99
Anexa		300
Antimoniul	(Elementul de număr atomic 51)	208
Argintul	„ „ „ „ 47)	197
Argonul	„ „ „ „ 18)	126
Arsenul	„ „ „ „ 33)	168
Aurul	„ „ „ „ 79)	255
Azotul	„ „ „ „ 7)	68
Bariul	„ „ „ „ 56)	218
Beriliul	„ „ „ „ 4)	53
Bibliografia generală		302
Bismutul	(Elementul de număr atomic 83)	277
Borul	„ „ „ „ 5)	56
Breviul	„ „ „ „ 91)	293
Bromul	„ „ „ „ 35)	177
Cadmiul	„ „ „ „ 48)	201
Calciul	„ „ „ „ 20)	131
Carbonul	„ „ „ „ 6)	59
Ceriul	„ „ „ „ 58)	222
Cesiul	„ „ „ „ 55)	217
Clorul	„ „ „ „ 17)	121
Cobaltul	„ „ „ „ 27)	150
Colombiul	„ „ „ „ 41)	187
Cromul	„ „ „ „ 24)	139
Cuprinsul		307
Cuprul	(Elementul de număr atomic 29)	155
Dysprosiul	„ „ „ „ 66)	231
Emanaţia	„ „ „ „ 86)	283
Erbiul	„ „ „ „ 68)	234

		Pag.
Europiul	(Elementul de număr atomic 63)	228
Ferul	„ „ „ „ 26)	143
Florenţiul	„ „ „ „ 61)	226
Fluorul	„ „ „ „ 9)	89
Fosforul	„ „ „ „ 15)	110
Gadolinul	„ „ „ „ 64)	229
Galiul	„ „ „ „ 31)	165
Germaniul	„ „ „ „ 32)	167
Gluciniul	„ „ „ „ 4)	53
Hafniul	„ „ „ „ 72)	239
Heliul	„ „ „ „ 2)	48
Helveţiul	„ „ „ „ 85)	281
Hidrogenul	„ „ „ „ 1)	37
Holmiul	„ „ „ „ 67)	233
Hydrargirul	„ „ „ „ 80)	262
Idei călăuzitoare		7
Illiniul	(Elementul de număr atomic 61)	226
Illiul	„ „ „ „ 61)	226
Index alfabetic		311
Indiul	(Elementul de număr atomic 49)	204
Introducere necesară		17
Iodul	(Elementul de număr atomic 53)	212
Iridiul	„ „ „ „ 77)	249
Kaliul	„ „ „ „ 19)	128
Kelţiul	„ „ „ „ 72)	239
Kriptonul	„ „ „ „ 36)	179
Lantanul	„ „ „ „ 57)	221
Litiul	„ „ „ „ 3)	51
Luteţiul	„ „ „ „ 71)	238
Magneziul	„ „ „ „ 12)	95
Mazuriul	„ „ „ „ 43)	189
Mercurul	„ „ „ „ 80)	262
Metode:	dielcometrică	30
	electrolizei	29
	spectroscopică	31
	spectroscopică X.	32
Moldaviul	(Elementul de număr atomic 87)	284
Molybdenul	„ „ „ „ 42)	188

Scanned with OKEN Scanner

Pag.

Natriul (Elementul de număr atomic 11) 92
Neodymul „ „ „ „ 60) 224
Neonul „ „ „ „ 10) 91
Neo-ytterbiiul „ „ „ „ 70) 236
Nichelul „ „ „ „ 28) . . . . ~~112~~ 152
Niobium „ „ „ „ 41) 187
Nitonul „ „ „ „ 86) 283
Nitrogenul „ „ „ „ 7) 68
Observaţii 15
Osmiul (Elementul de număr atomic 76) 246
Ozonul „ „ „ „ 8) 86
Oxigenul „ „ „ „ 8) 77
Paladiul „ „ „ „ 46) 194
Platina „ „ „ „ 78) 250
Plumbul „ „ „ „ 82) 261
Poloniul „ „ „ „ 84) 279
Potasiul „ „ „ „ 19) 128
Praseodymul „ „ „ „ 59) 223
Prefaţa 5
Protoactiniul (Elementul de număr atomic 91) 239
Radiul „ „ „ „ 88) 286
Radonul „ „ „ „ 86) 283
Rheniul „ „ „ „ 75) 244
Rhodiul „ „ „ „ 45) 192
Rubidiul „ „ „ „ 37) 180
Rutheniul „ „ „ „ 44) 190
Samariul „ „ „ „ 62) 227
Seleniul „ „ „ „ 34) 169
Sequaniul „ „ „ „ 93) 297
Siliciul „ „ „ „ 14) 107
Sodiul „ „ „ „ 11) 92
Staniul „ „ „ „ 50) 205
Stronţiul „ „ „ „ 38) 182
Sulful „ „ „ „ 16) 115
Tantalul „ „ „ „ 73) 240
Telurul „ „ „ „ 52) 210
Terbiul „ „ „ „ 65) 230
Thaliul „ „ „ „ 81) 267

		Pag.
Thoriul	(Elementul de număr atomic 90)	291
Thuliul	„ „ „ „ 69)	235
Titanul	„ „ „ „ 22)	135
Tungstenul	„ „ „ „ 74)	242
Uraniul	„ „ „ „ 92)	294
Vanadiul	„ „ „ „ 23)	157
Wolframul	„ „ „ „ 74)	242
Zincul	„ „ „ „ 30)	161
Zirconiul	„ „ „ „ 40)	185
Xenonul	„ „ „ „ 54)	215
Ytterbiul	„ „ „ „ 70)	236
Yttriul	„ „ „ „ 39)	184

Scanned with OKEN Scanner